ACC
ORG

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

4930

Exchange.

April 28, 1894

4930

MEMORIE

APR 28 1897

DELLA

REALE ACCADEMIA

DELLE SCIENZE

DI TORINO

SERIE SECONDA

TOMO XLVI

TORINO
CARLO CLAUSEN
Libraio della R. Accademia delle Scienze
MDCCCXCVI

MEMORIE

DELLA

REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DI TORINO

MEMORIE

DELLA

REALE ACCADEMIA

DELLE SCIENZE

DI TORINO

SERIE SECONDA

TOMO XLVI

TORINO

CARLO CLAUSEN

Librajo della R. Accademia delle Scienze

MDCCCXCVI

PROPRIETÀ LETTERARIA

Torino — Vincenzo Bona, Tipografo di S. M. e Reali Principi
e della Reale Accademia delle Scienze.

ELENCO

DEGLI

ACCADEMICI RESIDENTI, NAZIONALI NON RESIDENTI

STRANIERI E CORRISPONDENTI

AL 15 OTTOBRE MDCCCXCVI.

APR 28 1897

PRESIDENTE

CARLE (Giuseppe), Dottore aggregato e Preside della Facoltà di Leggi, Professore di Filosofia del Diritto nella R. Università di Torino, Membro del Consiglio Superiore della Istruzione Pubblica, Socio Nazionale della R. Accademia dei Lincei, ✻, Comm. ☞.

VICE-PRESIDENTE

COSSA (Alfonso), Dottore in Medicina, Direttore della Regia Scuola d'Applicazione degli Ingegneri in Torino, Professore di Chimica docimastica nella medesima Scuola, e di Chimica minerale presso il R. Museo Industriale Italiano, Socio Nazionale della R. Accademia dei Lincei, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Corrispondente del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, e della R. Accademia delle Scienze di Napoli, Socio Corrispondente della R. Accademia delle Scienze di Berlino, Socio ordinario non residente dell'Istituto d'Incoraggiamento alle Scienze naturali di Napoli, Presidente della Reale Accademia di Agricoltura di Torino, e Socio dell'Accademia Gioenia di Catania, Socio effettivo della Società Imperiale Mineralogica di Pietroburgo, Comm. ✻, ☞, e dell'O. d'Is. Catt. di Sp.

TESORIERE

CAMERANO (Lorenzo), Dottore aggregato alla Facoltà di Scienze fisiche, matematiche e naturali, Professore di Anatomia comparata e di Zoologia e Direttore dei Musei relativi nella R. Università di Torino, Socio della R. Accademia di Agricoltura di Torino, Membro della Società Zoologica di Francia, Membro corrispondente della Società Zoologica di Londra.

CLASSE DI SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Direttore

D'Ovidio (Enrico), Dottore in Matematica, Professore ordinario di Algebra e Geometria analitica, incaricato di Analisi superiore, e Preside della Facoltà di Scienze fisiche, matematiche e naturali nella R. Università di Torino, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio Nazionale della R. Accademia dei Lincei, Corrispondente della R. Accademia delle Scienze di Napoli, del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Socio dell'Accademia Pontaniana, delle Società matematiche di Parigi e Praga, ecc., Uffiz. ❋, Comm. ☞.

Segretario

Naccari (Andrea), Dottore in Matematica, Professore di Fisica sperimentale nella R. Università di Torino, Socio Corrispondente del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, e della R. Accademia dei Lincei, Uffiz. ❋, ☞.

ACCADEMICI RESIDENTI

Salvadori (Conte Tommaso), Dottore in Medicina e Chirurgia, Vice-Direttore del Museo Zoologico della R. Università di Torino, Professore di Storia naturale nel R. Liceo *Cavour* di Torino, Socio della R. Accademia di Agricoltura di Torino, della Società Italiana di Scienze Naturali, dell'Accademia Gioenia di Catania, Membro Corrispondente della Società Zoologica di Londra, dell'Accademia delle Scienze di Nuova York, della Società dei Naturalisti in Modena, della Società Reale delle Scienze di Liegi, e della Reale Società delle Scienze Naturali delle Indie Neerlandesi, e del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Membro effettivo della Società Imperiale dei Naturalisti di Mosca, Socio Straniero della *British Ornithological Union,* Socio Straniero onorario del *Nuttall Ornithological Club,* Socio Straniero dell'*American Ornithologist's Union,* e Membro onorario della Società Ornitologica di Vienna, Membro ordinario della Società Ornitologica tedesca, Uffiz. ☞, Cav. dell'O. di S. Giacomo del merito scientifico, letterario ed artistico (Portogallo).

Cossa (Alfonso), *predetto.*

Berruti (Giacinto), Direttore del R. Museo Industriale Italiano e dell'Officina governativa delle Carte-Valori, Socio della R. Accademia di Agricoltura di Torino, Membro del Consiglio Superiore delle Miniere, Gr. Uffiz. ⊛; Comm. ❋, dell'O. di Francesco Giuseppe d'Austria, della L. d'O. di Francia, e della Repubblica di S. Marino.

D'Ovidio (Enrico), *predetto.*

Bizzozero (Giulio), Senatore del Regno, Professore e Direttore del Laboratorio di Patologia generale nella R. Università di Torino, Socio Nazionale della R. Accademia dei Lincei e delle RR. Accademie di Medicina e di Agricoltura di Torino, Socio Straniero dell'*Academia Caesarea Leopoldino-Carolina Germanica Naturae Curiosorum,* Socio Corrispondente del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, Membro del Consiglio Superiore di Sanità, ecc., Uffiz. ❋ e Gr. Uffiz. ⊛.

Ferraris (Galileo), Ingegnere, Dottore aggregato alla Facoltà di Scienze fisiche, matematiche e naturali della R. Università di Torino; Professore di Fisica tecnica e Direttore del Laboratorio di Elettrotecnica nel R. Museo Industriale Italiano, Prof. di Fisica nella R. Scuola di Guerra, Membro del Comitato Internazionale dei pesi e delle misure e della Commissione Superiore metrica; Socio Nazionale della R. Accademia dei Lincei, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Corrispondente del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Socio onorario della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Padova, Socio della R. Accademia di Agricoltura di Torino; Socio Straniero dell'*Academia Caesarea Leopoldino-Carolina Germanica Naturae Curiosorum,* Membro onorario della Società di Fisica di Francoforte sul Meno, e dell'Associazione degli Ingegneri elettricisti dell'Istituto Montefiore di Liegi; Uff. ❋; Comm. ⊛, dell'O. di Franc. Gius. d'Austria e dell'O. reale della Corona di Prussia.

Naccari (Andrea), *predetto.*

Mosso (Angelo), Dottore in Medicina e Chirurgia, Professore di Fisiologia nella R. Università di Torino, Socio Nazionale della R. Accademia dei Lincei, della R. Accademia di Medicina di Torino, Socio onorario della R. Accademia medica di Roma, dell'Accademia Gioenia di Scienze naturali di Catania, della R. Accademia medica di Genova, Socio dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, Socio Corrispondente del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, e del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, dell'*Academia Caesarea Leopoldino-Carolina Germanica Naturae Curiosorum,* della Società Reale di Scienze mediche e naturali di Bruxelles, della Società fisico-medica di Erlangen, ecc. ecc., ❋, Comm. ⊛.

Spezia (Giorgio), Ingegnere, Professore di Mineralogia e Direttore del Museo mineralogico della Regia Università di Torino, ⊛.

Gibelli (Giuseppe), Dottore in Medicina e Chirurgia, Professore di Botanica e Direttore dell'Orto botanico della R. Università di Torino, Socio Nazionale della R. Accademia dei Lincei, Corrispondente del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, ❋, ⊛.

Giacomini (Carlo), Dottore aggregato in Medicina e Chirurgia, Professore di Anatomia umana, descrittiva, topografica ed Istologia, Corrispondente dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, Socio della R. Accademia di Medicina di Torino e Direttore dell'Istituto Anatomico della Régia Università di Torino, ✻, ☞.

Camerano (Lorenzo), *predetto*.

Segre (Corrado), Dottore in Matematica, Professore di Geometria superiore nella R. Università di Torino, Corrispondente della R. Accademia dei Lincei e del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, ☞.

Peano (Giuseppe), Dottore in Matematica, Professore di Calcolo infinitesimale nella R. Università di Torino, Socio della " *Sociedad Cientifica* „ del Messico, Socio e Membro del Consiglio direttivo del Circolo Matematico di Palermo.

Volterra (Vito), Dottore in Fisica, Profess. di Meccanica razionale nella R. Università di Torino, ☞.

Jadanza (Nicodemo), Dottore in Matematica, Professore di Geodesia teoretica nella R. Università di Torino e di Geometria pratica nella R. Scuola d'Applicazione per gl'Ingegneri, Socio dell'Accademia Pontaniana di Napoli, ☞.

Foà (Pio), Dottore in Medicina e Chirurgia, Professore di Anatomia Patologica nella R. Università di Torino, Socio Nazionale della R. Accademia dei Lincei, ☞.

Guareschi (Icilio), Dottore in Scienze Naturali, Professore e Direttore dell'Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica nella R. Università di Torino, Socio della R. Accademia di Medicina di Torino, Socio della R. Accademia dei Fisiocritici di Siena, Membro della Società Chimica di Berlino, ☞.

Guidi (Camillo), Ingegnere, Professore di Statica grafica e scienza delle costruzioni nella R. Scuola di Applicazione per gl'Ingegneri in Torino, ☞.

Fileti (Michele), Dottore in Chimica, Professore di chimica generale nella R. Università, Direttore della Scuola di Farmacia, ☞.

ACCADEMICI NAZIONALI NON RESIDENTI

Brioschi (Francesco), Senatore del Regno, Direttore del R. Istituto tecnico superiore di Milano, Presidente della R. Accademia dei Lincei, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Membro del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, della Reale Accademia delle Scienze di Napoli, dell'Istituto di Bologna, ecc., Corrispondente dell'Istituto di Francia (Accademia delle Scienze, Sezione di Geometria),

e delle Reali Accademie delle Scienze di Berlino, di Gottinga, di Pietroburgo, del Belgio, di Praga, di Erlangen, ecc., Dottore *ad honorem* delle Università di Heidelberg e di Dublino, Membro delle Società Matematiche di Parigi e di Londra e delle Filosofiche di Cambridge e di Manchester, Gr. Cord. ❋, della Legion d'Onore; ⁂, ⁂, Comm. dell'O. di Cr. di Port.

Cannizzaro (Stanislao), Senatore del Regno, Professore di Chimica generale nella R. Università di Roma, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio Nazionale della R. Accademia dei Lincei, Socio Corrispondente dell'Accademia delle Scienze di Berlino, di Vienna e di Pietroburgo, Socio Straniero della R. Accademia delle Scienze di Baviera e della Società Reale di Londra, Comm. ❋, Gr. Uffiz. ⁂; ⁂.

Schiaparelli (Giovanni), Direttore del R. Osservatorio astronomico di Milano, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Sociò del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, della R. Accademia dei Lincei, dell'Accademia Reale di Napoli e dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, Socio Corrispondente dell'Istituto di Francia (Accademia delle Scienze, Sezione di Astronomia), delle Accademie di Monaco, di Vienna, di Berlino, di Pietroburgo, di Stockolma, di Upsala, di Cracovia, della Società de' Naturalisti di Mosca e della Società astronomica di Londra, Gr. Cord. ⁂; Comm. ❋; ⁂.

Siacci (Francesco), Senatore del Regno, Colonnello d'Artiglieria nella Riserva, Professore onorario della R. Università di Torino, Professore ordinario di Meccanica razionale ed Incaricato della Meccanica superiore nella R. Università di Napoli; Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio Nazionale della R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli, e dell'Accademia Pontaniana; Corrispondente del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, e dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna; Uff. ❋, Comm. ⁂, Cav. del Merito Militare di Spagna.

Cremona (Luigi), Senatore del Regno, Professore di Matematica superiore nella R. Università di Roma, Direttore della Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri, Membro del Consiglio superiore della Pubblica Istruzione, Presidente della Società Italiana delle Scienze (detta dei XL), Socio Nazionale della R. Accademia dei Lincei, Socio del R. Istituto Lombardo, del R. Istituto d'Incoraggiamento di Napoli, dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, delle Società Reali di Londra, di Edimburgo, di Gottinga, di Praga, di Liegi e di Copenaghen, delle Società matematiche di Londra, di Praga e di Parigi, delle Reali Accademie di Napoli, di Amsterdam e di Monaco, Membro onorario dell'Insigne Accademia romana di Belle Arti detta di San Luca, della Società Filosofica di Cambridge e dell'Associazione britannica pel progresso delle Scienze, Membro Straniero della Società delle Scienze di Harlem, Socio Corrispondente delle Reali Accademie di Berlino e di Lisbona, Dottore (LL. D.) dell'Università di Edimburgo, Dottore (D. Sc.) dell'Università di Dublino, Professore emerito nell'Università di Bologna, Gr. Uffiz. ❋, Gr. Cord. ⁂, Cav. e Cons. ⁂.

Beltrami (Eugenio), Professore di Fisica matematica nella R. Università di Roma, Socio Nazionale della R. Accademia dei Lincei, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio effettivo del R. Istituto Lombardo e della R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, Socio estero della R. Accademia di Gottinga, Socio Corrispondente della R. Accademia di Berlino, della Società Reale di Napoli, dell'Istituto di Francia (Accademia delle Scienze, Sezione di Meccanica), della Società Matematica di Londra, Comm. ❋; ▭, ⬭.

Fergola (Emanuele), Professore di Astronomia nella R. Università di Napoli. Socio ordinario residente della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli; Membro della Società italiana dei XL; Socio della R. Accademia dei Lincei, Socio residente dell'Accademia Pontaniana, ❋, ▭.

Felici (Riccardo), Professore Emerito della R. Università di Pisa. Socio ordinario della Società italiana delle Scienze, detta dei XL e della R. Accademia dei Lincei, ❋, Gr. Uff. ▭, ⬭.

ACCADEMICI STRANIERI

Hermite (Carlo), Professore nella Facoltà di Scienze, Parigi.

Weierstrass (Carlo), Professore nell'Università di Berlino.

Thomson (Guglielmo), Professore nell'Università di Glasgow.

Gegenbaur (Carlo), Professore nell'Università di Heidelberg.

Virchow (Rodolfo), Professore nell' Università di Berlino.

Koelliker (Alberto von), Professore nell' Università di Würzburg.

Sylvester (Giacomo Giuseppe), Professore nell'Università di Oxford.

Bertrand (Giuseppe Luigi), Professore nel Collegio di Francia, membro dell'Istituto di Parigi.

CORRISPONDENTI

SEZIONE DI MATEMATICHE PURE

TARDY (Placido), Professore emerito della R. Università di Genova *Firenze*

CANTOR (Maurizio), Prof. nell'Università di . . . . . *Heidelberg*

SCHWARZ (Ermanno A.), Professore nella Università di . . . *Gottinga*

KLEIN (Felice), Professore nell'Università di . . . . . *Gottinga*

DINI (Ulisse), Professore di Analisi superiore nella R. Università di *Pisa*

BERTINI (Eugenio), Professore nella RegiaUniversità di . . . *Pisa*

DARBOUX (G. Gastone), dell'Istit. di Francia . . . . . *Parigi*

POINCARÉ (G. Enrico), dell'Istit. di Francia . . . . . *Parigi*

NOETHER (Massimiliano), Professore nell'Università di . . . . *Erlangen*

BIANCHI (Luigi), Professore nella R. Università di . . . . *Pisa*

LIE (Sophus), Professore nella R. Università di . . . . . *Lipsia*

JORDAN (Camillo), Professore nel Collegio di Francia, Membro dell'Istituto di . . . . . *Parigi*

MITTAG-LEFFLER (Gustavo), Professore a . . . . . *Stoccolma*

SEZIONE DI MATEMATICHE APPLICATE, ASTRONOMIA E SCIENZA DELL'INGEGNERE CIVILE E MILITARE

TACCHINI (Pietro), Direttore dell'Osservatorio del Collegio Romano *Roma*

FASELLA (Felice), Direttore della Scuola navale Superiore di . . *Genova*

HOPKINSON (Giovanni), della Società Reale di . . . . . *Londra*

ZEUNER (Gustavo), Prof. nel Politecnico di . . . . . *Dresda*

EWING (Giovanni Alfredo), Professore nell'Università di . . . *Cambridge*

LORENZONI (Giuseppe), Prof. nella R. Università di . . . . *Padova*

CELORIA (Giovanni), Astronomo all'Osservatorio di . . . . . *Milano*

HELMERT (F. Roberto), Professore nell'Università di Berlino . . *Berlino*

SEZIONE DI FISICA GENERALE E SPERIMENTALE

BLASERNA (Pietro), Professore di Fisica sperimentale nella R. Università di . . . . . *Roma*

KOHLRAUSCH (Federico), Presidente dell'Istituto Fisico-Tecnico in *Charlottenburg*

CORNU (Maria Alfredo), dell'Istit. di Francia . . . . . *Parigi*

VILLARI (Emilio), Professore nella R. Università di . . . . . *Napoli*

ROITI (Antonio), Professore nell'Istituto di Studi superiori pratici e di perfezionamento in . . . . . *Firenze*

WIEDEMANN (Gustavo), Professore nell'Università di . . . . *Lipsia*

RIGHI (Augusto), Professore di Fisica sperimentale nella R. Università di . . . . . *Bologna*

LIPPMANN (Gabriele), dell'Istituto di Francia . . . . . *Parigi*

RAYLEIGH (Lord Giovanni Guglielmo), Professore nella " *Royal Istitution* „ di . . . . . *Londra*

THOMSON (Giuseppe Giovanni), Professore nell'Università di . . *Cambridge*

BOLTZMANN (Luigi), Professore nell'Università di . . . . . *Vienna*

SEZIONE DI CHIMICA GENERALE ED APPLICATA

Bonjean (Giuseppe) . . . . . *Chambéry*

Plantamour (Filippo), Prof. di Chimica . . . . . *Ginevra*

Will (Enrico), Professore di Chimica . . . . . *Giessen*

Bunsen (Roberto Guglielmo), Professore di Chimica . . . . *Heidelberg*

Berthelot (Marcellino), dell'Istit. di Francia . . . . . *Parigi*

Paternò (Emanuele), Professore di Chimica nella R. Università di *Palermo*

Körner (Guglielmo), Professore di Chimica organica nella R. Scuola super. d'Agricoltura in . . . . . *Milano*

Friedel (Carlo), dell'Istituto di Francia . . . . . *Parigi*

Fresenius (Carlo Remigio), Professore a . . . . . *Wiesbaden*

Baeyer (Adolfo von), Professore nell'Università di . . . . *Monaco* (Baviera)

Williamson (Alessandro Guglielmo), della R. Società di . . . *Londra*

Thomsen (Giulio), Prof. nell'Università di . . . . . *Copenaghen*

Lieben (Adolfo), Professore nell'Università di . . . . . *Vienna*

Mendelejeff (Demetrio), Professore nell'Imp. Università di . *Pietroburgo*

Hoff (J. H. van't), Prof. nell'Università di . . . . . *Amsterdam*

SEZIONE DI MINERALOGIA, GEOLOGIA E PALEONTOLOGIA

Strüver (Giovanni), Professore di Mineralogia nella R. Università di *Roma*

Rosenbusch (Enrico), Prof. nell'Università di . . . . . *Heidelberg*

Nordenskiöld (Adolfo Enrico), della R. Accademia delle Scienze di *Stoccolma*

ZIRKEL (Ferdinando), Professore a . . . . . *Lipsia*

DES CLOIZEAUX (Alfredo Luigi Oliviero LEGRAND), dell'Istituto di Francia . . . . . *Parigi*

CAPELLINI (Giovanni), Professore nella Regia Università di . . . *Bologna*

TSCHERMAK (Gustavo), Prof. nell'Università di . . . . . *Vienna*

ARZRUNI (Andrea), Professore nell'Istituto tecnico sup. *(technische Hochschule)* . . . . . *Aquisgrana*

KLEIN (Carlo), Professore nell'Università di . . . . . *Berlino*

GEIKIE (Arcibaldo), Direttore del Museo di Geologia pratica . *Londra*

FOUQUÉ (Ferdinando Andrea), Professore nel Collegio e membro dell'Istituto di Francia . . . . . *Parigi*

SEZIONE DI BOTANICA E FISIOLOGIA VEGETALE

TRÉVISAN DE SAINT-LÉON (Conte Vittore), Corrispondente del R. Istituto Lombardo . . . . . *Milano*

GENNARI (Patrizio), Professore di Botanica nella R. Università di *Cagliari*

CARUEL (Teodoro), Professore di Botanica nell'Istituto di Studi superiori pratici e di perfezionamento in . . . . . *Firenze*

ARDISSONE (Francesco), Professore di Botanica nella R. Scuola superiore d'Agricoltura in . . . . . *Milano*

SACCARDO (Andrea), Professore di Botanica nella R. Università di *Padova*

HOOKER (Giuseppe DALTON), Direttore del Giardino Reale di Kew *Londra*

SACHS (Giulio von), Prof. nell'Università di. . . . . *Würzburg*

DELPINO (Federico), Professore nella R. Università di . . . . *Napoli*

PIROTTA (Romualdo), Professore nella Regia Università di . . *Roma*

STRASBURGER (Edoardo), Professore nell'Università di . . . . *Bonn*

MATTIROLO (Oreste), Professore nella R. Università di . . . . *Bologna*

SEZIONE DI ZOOLOGIA, ANATOMIA E FISIOLOGIA COMPARATA

DE SELYS LONGCHAMPS (Edmondo) . . . . . *Liegi*

PHILIPPI (Rodolfo Armando) . . . . . *Santiago* (Chili)

GOLGI (Camillo), Professore nella R. Università di . . . . . *Pavia*

HAECKEL (Ernesto), Prof. nell'Università di . . . . . *Jena*

SCLATER (Filippo LUTLEY), Segretario della Società Zoologica di *Londra*

FATIO (Vittore), Dottore . . . . . *Ginevra*

KOVALEWSKI (Alessandro), Professore nell'Università di . . . *Odessa*

LOCARD (Arnould), dell'Accademia delle Scienze di . . . . . *Lione*

CHAUVEAU (G. B. Augusto), Membro dell'Istituto di Francia Professore alla Scuola di Medicina di . . . . . *Parigi*

FOSTER (Michele), Profess. nell'Università di . . . . . *Cambridge*

HEINDENHAIN (Rodolfo), Professore nell'Università di . . . . *Breslavia*

WALDEYER (Guglielmo), Professore nell'Università di . . . . *Berlino*

GUENTHER (Alberto) . . . . . *Londra*

FLOWER (Guglielmo Enrico), Direttore del Museo di Storia naturale *Londra*

EDWARDS (Alfonso Milne), Membro dell'Istituto di Francia . . *Parigi*

CLASSE DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Direttore

Claretta (Barone Gaudenzio), Dottore in Leggi, Socio e Segretario della Regia Deputazione sovra gli studi di Storia patria, Presidente della Società di Archeologia e Belle Arti per la Provincia di Torino, Membro della Commissione conservatrice dei monumenti di antichità e belle arti della Provincia ecc., Comm. ✻, Gr. Uffiz. ☞.

Segretario

Ferrero (Ermanno), Dottore in Giurisprudenza, Dottore aggregato alla Facoltà di Lettere e Filosofia e Professore di Archeologia nella R. Università di Torino, Professore di Storia militare nell'Accademia Militare, R. Ispettore per gli scavi e le scoperte di antichità nel Circondario di Torino, Consigliere della Giunta Superiore per la Storia e l'Archeologia, Membro della Regia Deputazione sovra gli studi di Storia patria per le antiche Provincie e la Lombardia, Membro e Segretario della Società di Archeologia e Belle Arti per la Provincia di Torino, Socio Corrispondente della R. Deputazione di Storia patria per le Provincie di Romagna, dell'Imp. Instituto Archeologico Germanico e della Società Nazionale degli Antiquarii di Francia, fregiato della Medaglia del merito civile di 1ª cl. della Rep. di S. Marino, ☞.

ACCADEMICI RESIDENTI

Peyron (Bernardino), Professore di Lettere, Bibliotecario Onorario della Biblioteca Nazionale di Torino, Socio Corrispondente del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Gr. Uffiz. ✻, Uffiz. ☞.

Vallauri (Tommaso), Senatore del Regno, Dottore aggregato alla Facoltà di Lettere e Filosofia e Professore di Letteratura latina nella Regia Università di Torino, Membro della Regia Deputazione sovra gli studi di Storia patria, Accademico d'onore della Romana Accademia delle Belle Arti di San Luca, Socio Corrispondente della R. Accademia della Crusca, del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, dell'Accademia Romana di Archeologia, del Circolo Filologico di Torino, della Società Emulatrice per le Scienze e le Arti in Italia (Napoli), della R. Accademia Palermitana di Scienze, Lettere ed Arti, della Società storica di Dallas Texas (America del Nord), Presidente onorario dell'Accademia Dante Allighieri di Catania, Gr. Cord. ✻ e Comm. ☞, Cav. dell'Ordine di S. Gregorio Magno.

Claretta (Barone Gaudenzio), *predetto.*

Rossi (Francesco), Dottore in Filosofia, Professore d'Egittologia nella R. Università di Torino, Vice-Direttore del R. Museo di Antichità a riposo, Socio Corrispondente della R. Accademia dei Lincei e della Società per gli Studi biblici in Roma, ⁂.

Manno (Barone D. Antonio), Membro e Segretario della R. Deputazione sovra gli studi di Storia patria, Membro del Consiglio degli Archivi, Commissario di S. M. presso la Consulta araldica, Dottore *honoris causa* della R. Università di Tübingen, Comm. ❋, Gr. Uffiz. ⁂, Cav. d'on. e devoz. del S. O. M. di Malta.

Bollati di Saint-Pierre (Barone Federigo Emanuele), Dottore in Leggi, Soprintendente agli Archivi Piemontesi e Direttore dell'Archivio di Stato in Torino, Membro del Consiglio d'Amministrazione presso il R. Economato generale delle antiche Provincie, Corrispondente della Consulta araldica, Vice-Presidente della Commissione araldica per il Piemonte, Membro della R. Deputazione sopra gli studi di storia patria per le Antiche Provincie e la Lombardia e della Società Accademica d'Aosta, Socio corrispondente della Società Ligure di Storia patria, del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Padova, della Società Colombaria Fiorentina, della R. Deputazione di Storia patria per le Provincie della Romagna, della nuova Società per la Storia di Sicilia e della Società di Storia e di Archeologia di Ginevra, Membro onorario della Società di Storia della Svizzera Romanza, dell'Accademia del Chablais, e della Società Savoina di Storia e di Archeologia ecc., Uffiz. ❋, Comm. ⁂.

Schiaparelli (Luigi), Dottore aggregato alle Facoltà di Lettere e Filosofia, Professore di Storia antica nella R. Università di Torino, Comm. ❋, e ⁂.

Pezzi (Domenico), Dottore aggregato alla Facoltà di Lettere e Filosofia, Professore di Storia comparata delle lingue classiche e neo-latine nella R. Università di Torino, ⁂.

Ferrero (Ermanno), *predetto.*

Carle (Giuseppe), *predetto.*

Nani (Cesare), Dottore aggregato alla Facoltà di Giurisprudenza, Professore di Storia del Diritto nella R. Università di Torino, Membro della R. Deputazione sovra gli studi di Storia Patria, Uff. ❋, ⁂.

Cognetti De Martiis (Salvatore), Professore di Economia politica nella R. Università di Torino, Socio Corrispondente della R. Accademia dei Lincei e della R. Accademia dei Georgofili, ❋, Comm. ⁂.

Graf (Arturo), Professore di Letteratura italiana nella R. Università di Torino, Membro della Società romana di Storia patria, Uffiz. ❋ e ⁂.

Boselli (S. E. Paolo), Dottore aggregato alla Facoltà di Giurisprudenza della R. Università di Genova, già Professore nella R. Università di Roma, Professore Onorario della R. Università di Bologna, Vice-Presidente della R. Deputazione di Storia Patria per le Antiche Provincie e la Lombardia, Socio Corrispondente dell'Accademia dei Georgofili, Presidente della Società di Storia patria di Savona, Socio della R. Accademia di Agricoltura, Deputato al Parlamento nazionale, Ministro delle Finanze, Presidente del Consiglio provinciale di Torino, Gr. Uffiz. ❋, Gr. Cord. ⛀, Gr. Cord. dell'Aquila Rossa di Prussia, dell'Ordine di Alberto di Sassonia e dell'Ord. di Bertoldo I di Zähringen (Baden), Gr. Uffiz. O. di Leopoldo del Belgio, Uffiz. della Cor. di Pr., della L. d'O. di Francia, e C. O. della Concezione del Portogallo.

Cipolla (Conte Carlo), Dottore in Filosofia, Professore di Storia moderna nella R. Università di Torino, Membro della R. Deputazione sovra gli studi di Storia patria per le Antiche Provincie e la Lombardia, Socio effettivo della R. Deputazione Veneta di Storia patria, Socio della R. Accademia dei Lincei, dell'Accademia delle Scienze di Monaco (Baviera), e del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Uffiz. ⛀.

Brusa (Emilio), Dottore in Leggi, Professore di Diritto e Procedura Penale nella R. Università di Torino, Socio Corrispondente dell'Accademia di Legislazione di Tolosa (Francia), effettivo dell'Istituto di Diritto internazionale, Onorario della Società dei Giuristi Svizzeri e Corrispondente della R. Accademia di Giurisprudenza e Legislazione di Madrid, di quella di Barcellona, della Società Generale delle Prigioni di Francia, di quella di Spagna, della R. Accademia Peloritana, della R. Accademia di Scienze Morali e Politiche di Napoli, del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere e di altre, Comm. dell'Ordine di San Stanislao di Russia, *Officier d'Académie* della Repubblica francese, ❋, Uffiz. ⛀.

Perrero (Domenico), Dottore in Leggi, Membro della R. Deputazione sovra gli Studi di Storia Patria per le Antiche Provincie e la Lombardia.

Allievo (Giuseppe), Dottore in Filosofia, Professore di Pedagogia e Antropologia nella R. Università di Torino, Socio Onorario della R. Accademia delle Scienze di Palermo e dell'Accademia cattolica panormitana, Comm. ⛀, ❋.

ACCADEMICI NAZIONALI NON RESIDENTI

Carutti di Cantogno (Barone Domenico), Senatore del Regno, Presidente della R. Deputazione sovra gli studi di Storia patria per le Antiche Provincie e Lombardia, Socio Nazionale della R. Accademia dei Lincei, Membro dell'Istituto Storico Italiano, Socio Straniero della R. Accademia delle Scienze Neerlandese, e della Savoia, Socio Corrispondente della R. Accademia delle Scienze di Monaco in Baviera, ecc. ecc., Gr. Uffiz. ❋ e ⛀, Cav. e Cons. ⛀, Gr. Cord. dell'O. del Leone Neerlandese e dell'O. d'Is. la Catt. di Spagna, ecc.

Reymond (Gian Giacomo), già Professore di Economia politica nella Regia Università di Torino, ❋.

Canonico (Tancredi), Senatore del Regno, Professore, Presidente di Sezione della Corte di Cassazione di Roma, Socio Corrispondente della R. Accademia dei Lincei, Socio della R. Accad. delle Scienze del Belgio, di quella di Palermo, della Società Generale delle Carceri di Parigi, Consigliere del Contenzioso Diplomatico, Comm. ❋, e Gr. Croce ▭, Cav. ⛀, Comm. dell'Ord. di Carlo III di Spagna, Gr. Uffiz. dell'Ord. di Sant'Olaf di Norvegia, Gr. Cord. dell'O. di S. Stanislao di Russia.

Tosti (D. Luigi), Abate Benedettino Cassinese, Vice Archivista degli Archivi Vaticani.

Berti (S. E. Domenico), Ministro di Stato, Primo Segretario di S. M. pel Gran Magistero dell'Ordine Mauriziano, Cancelliere dell'Ordine della Corona d' Italia, Senatore del Regno, Professore emerito delle RR. Università di Torino, di Bologna, e di Roma, Socio Nazionale della Regia Accademia dei Lincei, Socio Corrispondente della R. Accademia della Crusca e del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Membro delle RR. Deputazioni di Storia patria del Piemonte e dell'Emilia, Gr. Cord. ❋, e ▭; Cav. e Cons. ⛀, Gr. Cord. della Leg. d'O. di Francia, dell'Ordine di Leopoldo del Belgio, dell'Ordine di San Marino, ecc. ecc.

Villari (Pasquale), Senatore del Regno, Professore di Storia moderna e Presidente della Sezione di Filosofia e Lettere nell'Istituto di Studi superiori, pratici e di perfezionamento in Firenze, Membro del Consiglio Superiore di Pubblica Istruzione, Socio Nazionale della R. Accademia dei Lincei, della R. Accademia di Napoli, della R. Accademia dei Georgofili, Vice-presidente della R. Deputazione di Storia Patria per la Toscana, l'Umbria e le Marche, Socio di quella per le provincie di Romagna, Socio Straordinario della R. Accademia di Baviera, della R. Accademia Ungherese, Dott. in Legge della Università di Edimburgo e di Halle, Professore emerito della R. Università di Pisa, Gr. Uffiz. ❋ e ▭, Cav. ⛀, Cav. del Merito di Prussia, ecc., ecc.

Comparetti (Domenico), Senatore del Regno, Professore emerito dell'Università di Pisa e dell'Istituto di Studi superiori, pratici e di perfezionamento in Firenze, Socio Nazionale della R. Accademia dei Lincei, Socio corrispondente del R. Istituto Lombardo, del R. Istituto Veneto, della R. Accademia delle Scienze di Napoli e dell'Accademia della Crusca, Membro della Società Reale pei testi di lingua, Socio corrispondente dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere) e della R. Accademia delle Scienze di Monaco, Uff. ❋, Comm. ▭, Cav. ⛀.

ACCADEMICI STRANIERI

Mommsen (Teodoro), Professore nella Regia Università di Berlino.

Müller (Massimiliano), Professore nell'Università di Oxford.

Meyer (Paolo), Professore nel Collegio di Francia, Direttore dell'*Écoles des Chartes* a Parigi.

Paris (Gastone), Professore nel Collegio di Francia, Parigi.

Böhtlingk (Ottone), Professore nell'Università di Lipsia.

Tobler (Adolfo), Professore nell'Università di Berlino.

Arneth (Alfredo von), Direttore dell'Archivio imperiale di Vienna.

Maspero (Gastone), Profess. nel Collegio di Francia, Parigi.

CORRISPONDENTI

SEZIONE DI SCIENZE FILOSOFICHE

RENDU (Eugenio) . . . . . *Brécourt*

BONATELLI (Francesco), Professore nella Regia Università di . . *Padova*

PINLOCHE (Augusto), Professore nella Università di . . . . . *Lilla*

TOCCO (Felice), Professore nel R. Istituto di Studi Superiori pratici e di perfezionamento di . . . . . *Firenze*

CANTONI (Carlo), Professore nella R. Università di . . . . . *Pavia*

CHIAPPELLI (Alessandro), Professore nella R. Università di . . *Napoli*

SEZIONE DI SCIENZE GIURIDICHE E SOCIALI

LAMPERTICO (Fedele), Senatore del Regno . . . . . *Vicenza*

SERAFINI (Filippo), Senatore del Regno, Professore nella R. Università di . . . . . *Pisa*

SERPA PIMENTEL (Antonio di), Consigliere di Stato . . . . . *Lisbona*

RODRIGUEZ DE BERLANGA (Manuel) . . . . . *Malaga*

SCHUPFER (Francesco), Professore nella R. Università di . . . . *Roma*

GABBA (Carlo Francesco), Professore nella R. Università di . *Pisa*

BUONAMICI (Francesco), Professore nella R. Università di . . . *Pisa*

DARESTE (Rodolfo), dell'Istituto di Francia . . . . . *Parigi*

SEZIONE DI SCIENZE STORICHE

ADRIANI (P. Giambattista), della R. Deputazione sovra gli studi di Storia Patria . . . . . *Cherasco*

PERRENS (Francesco), dell'Istituto di Francia . . . . . *Parigi*

HAULLEVILLE (Prospero de) . . . . . *Bruxelles*

WALLON (Alessandro), Segretario perpetuo dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere) . . . . . *Parigi*

WILLEMS (Pietro), Professore nell'Università di . . . . . *Lovanio*

BIRCH (Walter de GRAY), del Museo Britannico di . . . . . *Londra*

CAPASSO (Bartolomeo), Sovrintendente degli Archivi Napoletani *Napoli*

WATTENBACH (Guglielmo), Professore nell'Università di . . . . *Berlino*

CHEVALIER (Canonico Ulisse) . . . . . *Romans*

DE SIMONI (Cornelio), Direttore del R. Archivio di Stato in . . *Genova*

DUCHESNE (Luigi), Direttore della Scuola Francese in . . . . *Roma*

BRYCE (Giacomo) . . . . . *Londra*

PATETTA (Federico), Professore nella R. Università di . . . . *Siena*

SEZIONE DI ARCHEOLOGIA

PALMA di CESNOLA (Conte Luigi), Direttore del Museo Metropolitano di Arti a . . . . . *New-York*

LATTES (Elia), Membro del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere . . . . . *Milano*

POGGI (Vittorio), Bibliotecario e Archivista civico a . . . . . *Savona*

PLEYTE (Guglielmo), Conservatore del Museo Egizio a . . . *Leida*

PALMA DI CESNOLA (Cav. Alessandro), Membro della Società degli Antiquarii di . . . . . *Londra*

MOWAT (Roberto), Membro della Società degli Antiquari di Francia *Parigi*

NADAILLAC (Marchese I. F. Alberto de) . . . . . *Parigi*

BRIZIO (Eduardo), Professore nell'Università di . . . . . *Bologna*

BARNABEI (Felice), Direttore del Museo Nazionale Romano . . *Roma*

GATTI (Giuseppe) . . . . . *Roma*

SEZIONE DI GEOGRAFIA ED ETNOGRAFIA

KIEPERT (Enrico), Professore nell'Università di . . . . . *Berlino*

PIGORINI (Luigi), Professore nella R. Università di . . . . . *Roma*

DALLA VEDOVA (Giuseppe), Professore nella R. Università di . *Roma*

MARINELLI (Giovanni), Professore nel R. Istituto di Studi superiori pratici e di perfezionamento in . . . . . *Firenze*

SEZIONE DI LINGUISTICA E FILOLOGIA ORIENTALE

KREHL (Ludolfo), Professore nell'Università di . . . . . *Dresda*

SOURINDRO MOHUN TAGORE . . . . . *Calcutta*

ASCOLI (Graziadio), Senatore del Regno, Professore nella R. Accademia scientifico-letteraria di . . . . . *Milano*

WEBER (Alberto), Professore nell'Università di . . . . . *Berlino*

KERBAKER (Michele), Professore nella R. Università di . . . . *Napoli*

MARRE (Aristide) . . . . . *Vaucresson* (Francia)

OPPERT (Giulio), Prof. nel Collegio di Francia . . . . . *Parigi*

GUIDI (Ignazio), Professore nella R. Università di . . . . . *Roma*

AMELINAU (Emilio), Professore nella " *École des Hautes Études* „ di *Parigi*

FOERSTER (Wendelin), Professore nell'Università di . . . . . *Bonn*

SEZIONE DI FILOLOGIA, STORIA LETTERARIA E BIBLIOGRAFIA

BRÉAL (Michele), Professore nel Collegio di Francia . . . . *Parigi*

D'ANCONA (Alessandro), Professore nella R. Università di . . *Pisa*

NIGRA (S. E. Conte Costantino), Ambasciatore d'Italia a . . . *Vienna*

RAJNA (Pio), Professore nell'Istituto di Studi superiori pratici e di perfezionamento in . . . . . *Firenze*

DEL LUNGO (Isidoro), Socio residente della R. Accademia della Crusca . . . . . *Firenze*

MUTAZIONI

avvenute nel Corpo Accademico dal 1° Febbraio al 15 Ottobre 1896.

ELEZIONI

SOCI

Bryce (Giacomo) di Londra, eletto Socio Corrispondente della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche (Sezione di Scienze storiche) nell' adunanza del 15 Marzo 1896.

Patetta (Federico), Professore nella R. Università di Siena, id. id.

Pinloche (Augusto), Professore nell'Università di Lilla, id. id. (Sezione di Scienze filosofiche), id. id.

Gatti (Giuseppe), Avvocato in Roma, id. id. (Sezione di Scienze storiche), id. id.

Tocco (Felice), Professore di Storia della Filosofia nel R. Istituto di Studi superiori pratici e di perfezionamento in Firenze, id. id. (Sezione di Scienze filosofiche), id. id.

Cantoni (Carlo), Professore di Filosofia teoretica nella R. Università di Pavia, id. id.

Chiappelli (Alessandro), Professore di Storia della Filosofia nella R. Università di Napoli, id. id.

Guidi (Camillo), Professore nella R. Scuola di Applicazione per gl'Ingegneri in Torino, eletto Socio Nazionale residente della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali nell'adunanza del 31 Maggio ed approvato con R. Decreto dell'11 Giugno 1896.

Fileti (Michele), Professore nella R. Università di Torino, eletto Socio Nazionale residente della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali nell'adunanza del 31 Maggio ed approvato con R. Decreto dell'11 Giugno 1896.

MORTI

10 Febbraio 1896.

Ricci (Marchese Matteo), Socio nazionale non residente della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche.

18 Febbraio 1896.

Negri (Barone Cristoforo), Socio Corrispondente della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche (Sezione di Geografia e Etnografia).

10 Maggio 1896.

Cossa (nobile Luigi), Socio Corrispondente della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche (Sezione di Scienze giuridiche e sociali).

25 Maggio 1896.

Menabrea, Marchese di Val Dora (S. E. Luigi Federigo), Socio Nazionale non residente della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali.

29 Maggio 1896.

Daubrée (Gabriele Augusto), Socio Corrispondente della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali (Sezione di Mineralogia, Geologia e Paleontologia).

11 Luglio 1896.

Curtius (Ernesto), Socio straniero della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche.

13 Luglio 1896.

Kekulé (Augusto), Socio Corrispondente della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali (Sezione di Chimica generale ed applicata).

18 Luglio 1896.

Bartoli (Adolfo), Socio Corrispondente della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali (Sezione di Fisica generale e sperimentale).

SCIENZE

FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

INDICE

CLASSE DI SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Sintesi di composti piridinici dagli eteri chetonici coll'etere cianacetico in presenza dell'ammoniaca e delle amine; Memoria I del Prof. Icilio Guareschi *Pag.* 1

Sull'equazione di 5° grado; Memoria di Francesco Giudice . . . . . „ 31

Sull'equazione delle vibrazioni delle placche elastiche incastrate; Memoria del Prof. Giuseppe Lauricella . . . . . „ 65

Descrizione di un miotonometro per studiare la tonicità dei muscoli nell'uomo; Memoria del Socio Angelo Mosso . . . . . „ 93

La tonicità dei muscoli studiata nell'uomo; Memoria del Dott. Alberico Benedicenti . . . . . „ 121

I Linfociti degli Oligocheti - Ricerche istologiche; Memoria del Dott. Daniele Rosa . . . . . „ 149

Sopra alcuni fenomeni luminosi presentati dalle scaglie di certi insetti; Memoria di Antonio Garbasso . . . . . „ 179

Sulle varietà algebriche con un gruppo continuo non integrabile di trasformazioni proiettive in sè; Memoria di Gino Fano . . . . . „ 187

Sulle cellule del sangue della lampreda; Memoria del Dott. Ermanno Giglio-Tos „ 219

Per la storia del cannocchiale. Contributo alla storia del metodo sperimentale in Italia; Memoria del Socio Nicodemo Jadanza . . . . . „ 253

Osservazioni di stelle variabili eseguite a Torino e a Soperga; Memoria di Francesco Porro . . . . . „ 281

Ricerche batometriche e fisiche sul lago d'Orta; Memoria di G. De Agostini „ 337

Endoderma e periciclo nel G. Trifolium *in rapporto colla teoria della Stelia di V. Thieghem e Douliot;* Osservazioni anatomico-critiche del Dottor Saverio Belli . . . . . „ 353

SINTESI DI COMPOSTI PIRIDINICI

DAGLI

ETERI CHETONICI COLL'ETERE CIANACETICO

IN PRESENZA

DELL'AMMONIACA E DELLE AMINE

MEMORIA I

DEL SOCIO

Prof. ICILIO GUARESCHI

Approvata nell'Adunanza del 1° Dicembre 1895.

In precedenti memorie (1) ho dimostrato che l'etere cianacetico, agendo su amine chetoniche, fornisce dei composti βciantetraidropiridinici e βciandiidropiridinici e che per l'azione di amidochetoni od aminoaldeidi aromatiche produce dei composti idrochinolinici.

Continuando queste ricerche, ho studiato l'azione contemporanea dell'etere cianacetico o della cianacetamide sugli eteri chetonici e sulle amidi chetoniche, in presenza di ammoniaca o delle amine primarie; ho così ottenuto una numerosa serie di prodotti di condensazione assai interessanti.

La nuova reazione da me trovata ha carattere di grande generalità.

È noto che facendo agire l'ammoniaca sugli omologhi dell' etere acetacetico si forma l'*aminoetere* e l'*amide* β*chetonica;* ad esempio, dall'*etere metilacetacetico* si ha:

$$CH^3\,C(NH^2) = C(CH^3) - COOC^2H^5$$

e

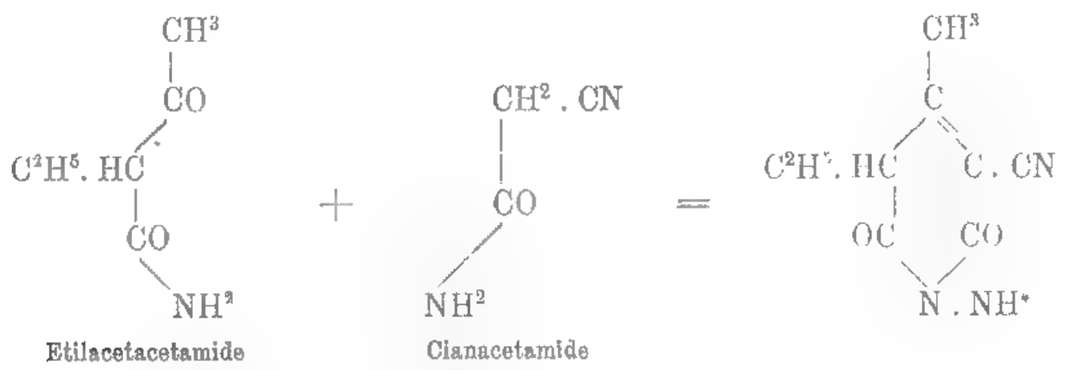
$$CH^3 . CO . CH(CH^3) - CONH^2$$

Io ho osservato che mettendo in presenza l'etere cianacetico e gli eteri acetacetici, con ammoniaca od un'amina energica, non solamente hanno luogo le reazioni sovracitate, ma l'*amide chetonica* formata reagisce, lentamente o anche rapidamente,

(1) *Nuovo metodo di sintesi di composti idropiridinici*, Nota I e II, " Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino „, t. XXVIII e *Sintesi di composti idrochinolinici*, Ivi, 1893, t. XXVIII; e *Berichte d. deut. Chem. Gesell.*, 1893, t. 26 Ref. pag. 450, 943 e 944; t. 27 Ref. pag. 589.

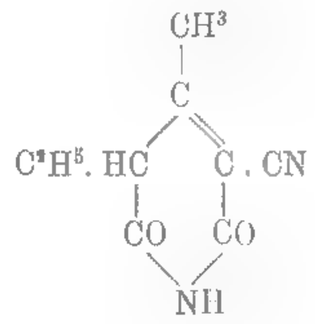
a temperatura ordinaria, sulla *cianacetamide* derivante dall' azione dell' ammoniaca sull'etere cianacetico, e si forma, con eliminazione d' acqua, un derivato piridinico.

Ad esempio, dall'etere etilacetacetico per l'azione dell'ammoniaca, ottengo prima l'*etere* β*aminoetilcrotonico* $CH^3 . \underset{\underset{NH^2}{|}}{C} = \underset{\underset{C^2H^5}{|}}{C} - COOC^2H^5$ fusibile a 60°, che si precipita, e dalla soluzione ammoniacale contenente l'*amide etilacetacetica* $CH^3CO . \underset{\underset{C^2H^5}{|}}{CH} . CONH^2$ fusibile a 96°, per aggiunta di etere cianacetico, o di cianacetamide, ottengo il composto $C^9H^{13}N^3O^2$ che è il sale ammonico $C^9H^9(NH^4)N^2O^2$. Questo composto si è formato senza dubbio nella reazione tra le due amidi, cioè tra l' amide chetonica e l'amide cianacetica, nel modo seguente:

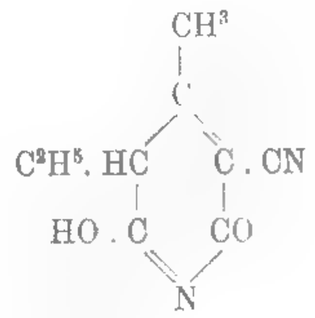


Etilacetacetamide Cianacetamide

Da questo sale ammonico, per aggiunta di acido cloridrico, precipita un composto con reazione acida:

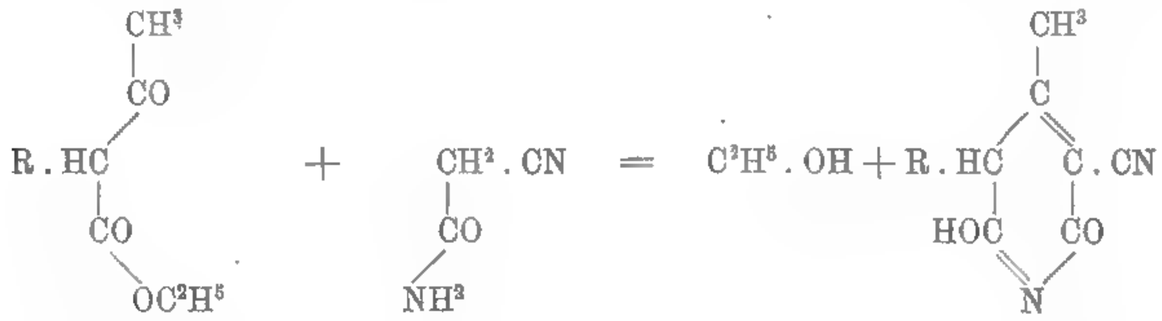


o meglio, per le ragioni che esporrò più innanzi, invece che nella forma imidica, nella forma ossidrilica:



In realtà, la reazione avviene dunque fra la cianacetamide e le amidi βchetoniche; ciò ho potuto dimostrare anche con esperienze dirette facendo reagire le due amidi per via secca o in soluzione acquosa in presenza di ammoniaca; si ottiene sempre lo stesso prodotto. Ma gli stessi prodotti si ottengono anche scaldando gli

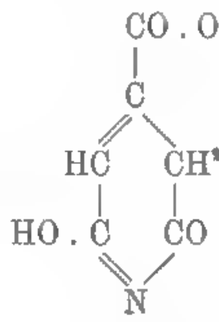
eteri chetonici colla cianacetamide oppure l'amide βchetonica con etere cianacetico; in ogni caso si ha lo stesso prodotto:



Etere βchetonico — Cianacetamide

Cogli eteri acetacetico, metilacetacetico, propilacetacetico, ecc., ho ottenuto prodotti analoghi al precedente. Mi pare assai interessante il fatto della facile e pronta condensazione a temperatura ordinaria in presenza di ammoniaca, tra l'ossigeno delle amidi chetoniche e l'idrogeno metilenico della cianacetamide.

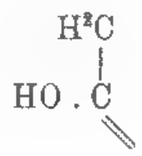
Questi nuovi composti che ottengo, sono analoghi ai derivati ciantetraidropiridinici, colla differenza che invece del gruppo $\alpha'CR^2$ contengono un altro carbonile o un altro ossidrile, il che cambia molto la fisionomia generale delle due serie di composti; quelli che ottengo ora dagli eteri βchetonici hanno più analogia coll'*acido citrazinico*, a cui ora si dà di preferenza la formola (1):



Questi miei composti funzionano come acidi, dànno facilmente delle materie coloranti azzurre, verdi o rosee, mentre i derivati cianpiridinici già descritti non ne dànno.

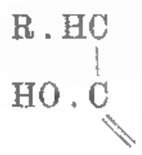
Sostituendo all'ammoniaca un'amina primaria energica si ottengono i derivati contenenti il radicale alcoolico attaccato all'azoto.

Tutti questi composti si colorano in azzurro-violetto o dànno precipitato azzurro-violetto col cloruro ferrico; quei composti che derivano dagli eteri acetacetici e l'etere cianacetico coll'ammoniaca dànno precipitato anche coll'acetato e col solfato di rame. Tutti precipitano col nitrato d'argento. Quei composti che derivano dall'etere acetacetico e in cui ammetto il gruppo:



(1) Easterfield e Sell, *Journ. Chem. Soc.*, 1894, t. I, p. 28.

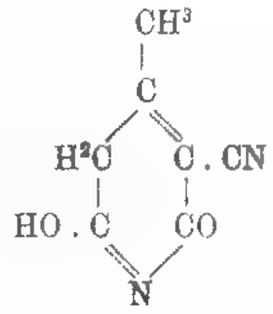
si colorano in azzurro-verde col nitrito potassico: quelli invece che derivano dagli eteri acetacetici sostituiti e che quindi conterrebbero:



non si colorano col nitrito potassico.

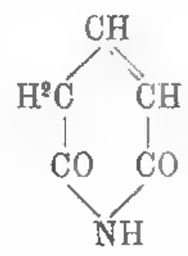
I primi dànno colorazione violetta e rosea se si fanno bollire dopo aggiunto un eccesso di acqua di bromo, i secondi no. Tutti hanno reazione acida, anche quelli contenenti NCH^3, NC^2H^5, ecc.

Per ora, io considero questi corpi come contenenti un solo ossidrile; tutti dànno un sale monoargentico, monosodico, ecc. Per analogia coll'acido citrazinico, scriverò il composto più semplice che io ho ottenuto, e dal quale gli altri si possono far derivare, colla formola:

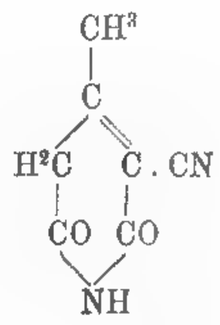


(A)

corrispondente ad una αβ′*diidropiridina* e si dovrà quindi denominare: α*cheto* β*cian*-γ *metil* α′*ossi* αβ′*diidropiridina*. Questi composti derivano in fondo dalla *glutaconimide*:

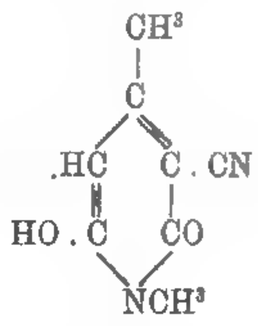


ed il più semplice di essi che io ottengo sarebbe la β*cian*γ*metilglutaconimide*:

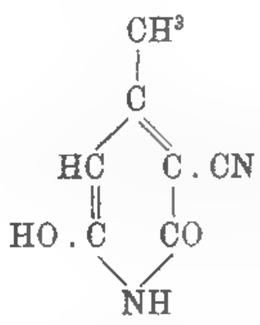


Questa formola imidica spiega certamente molto bene il modo di formazione di questi composti e la formazione di un solo sale argentico, sodico, ecc. Ma nei deri-

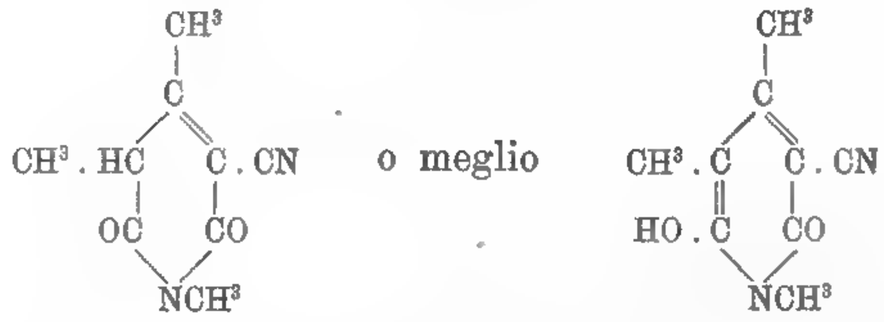
vati che si ottengono colle amine e che contengono un radicale alcolico attaccato all'azoto, bisogna pure ammettere un ossidrile e scrivere ad esempio:



Ne verrebbe quindi per il composto imidico la formola:

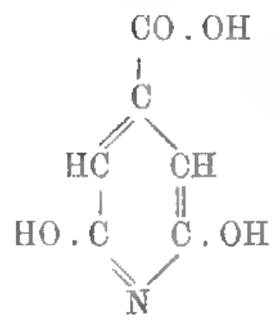


Di più, io ho preparato dall'etere metilacetacetico colla metilamina il composto:

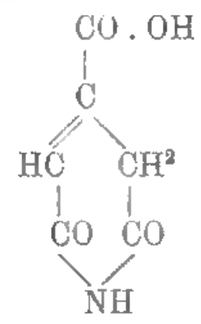


e questo col cloruro ferrico dà solamente una lieve colorazione azzurra fugace, per dar luogo ad un precipitato bianco, di un prodotto di condensazione. Il che può spiegarsi tanto coll'ammettere la prima quanto la seconda formola; meglio però colla seconda, tanto più che questo composto in soluzione acquosa precipita abbondantemente col nitrato d'argento. Comunque sia, io preferisco per ora ammettere la forma monossidrilica (A). Del resto sappiamo che composti col gruppo chetonico —CO—CH^2— si comportano anche come contenenti il gruppo *enolico* — CH = C . OH; così pure sappiamo che le *ossipiridine* si comportano anche come *chetopiridine* o *piridoni* ed è così che alcuni scrivono l'acido citrazinico con:

ed altri con



oppure

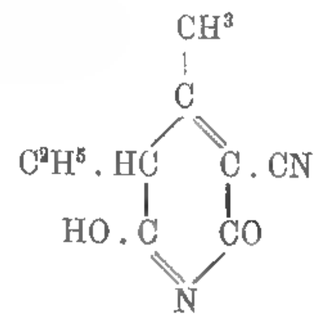


Spero che queste mie ricerche, come dimostrerò più innanzi, contribuiscano inoltre allo studio di sostanze ottenute dall'etere acetilcianacetico e delle quali non si conosceva ancora la costituzione chimica.

I.

Etere etilacetacetico ed etere cianacetico.

α cheto - β cian - γ - metil - β′ etil - α′ ossi α β′ diidropiridina *(etilcianmetilglutaconimide):*



È questo il primo composto che ho ottenuto in queste ricerche.

Quando si mescolano 13 gr. di etere etilacetacetico con 13 gr. di etere cianacetico poi 50 cm³ di ammoniaca a 0,925 e si dibatte, a poco a poco si formano dei cristalli che vanno mano a mano aumentando. Raccolta la massa cristallina, lavata con acqua e asciutta, si tratta con etere dal quale per evaporazione si hanno grossi cristalli incolori di odore di menta fusibili a 60° e che hanno tutti i caratteri dell'*etere* β*amino* α*etilcrotonico* $CH^3 . C(NH^2) = C(C^2H^5) . COOC^2H^5$ di Geuther; dal liquido acquoso ammoniacale a poco a poco si deposita una poltiglia cristallina costituita dal sale ammonico del nuovo derivato.

Meglio si prepara nel modo seguente: entro cilindro graduato e a tappo smerigliato dibatto 60 cm³ di etere etilacetacetico, bollente a 195°-196°, con 250 cm³ di ammoniaca a 0,910. Dopo due o tre giorni si depositano dei cristalli incolori e rimane dell'olio indisciolto; dopo sei o sette giorni ed anche più, separo su filtro i cristalli che spremuti fra carta e ricristallizzati fondono a 60°, hanno odore di menta e tutti gli altri caratteri corrispondenti all'aminoetere $CH^3C(NH^2) = C(C^2H^5) - COOC^2H^5$ di Geuther;

dal liquido ammoniacale si ottiene anche un poco di olio incoloro che non si scioglie nemmeno dibattendolo ancora con eccesso di ammoniaca. La soluzione ammoniacale fu trattata con 30 cm^3 di etere cianacetico; dopo alcuni minuti, e dibattendo, il liquido si fa omogeneo e giallognolo; lasciato a sè, dopo circa 12 ore incomincia a deporre dei cristalli e dopo alcuni giorni si ha una gran massa compatta cristallina. Si ottiene così circa 14 a 15 gr. di prodotto grezzo, che si purifica cristallizzandolo dall'acqua o dall'alcol diluito. Bisogna cristallizzarlo con precauzione e tenere le soluzioni nel vuoto perchè all'aria si colorano. La soluzione acquosa trattata con acido cloridrico dà precipitato bianco cristallino che si ricristallizza dall'acqua.

I. Gr. 0.1246 di sostanza secca nel vuoto e a 100° diedero 0.2741 di CO^2 e 0.0673 di H^2O.

II. Gr. 0.202 fornirono 27.9 cm^3 di N a 15° e 736 mm. N corr. = 25.1 cm^3.

Da cui:

	I	II
C =	60.01	—
H =	5.99	—
N =	—	15.53

Numeri che sufficientemente corrispondono alla formola $C^9H^{10}N^2O^2$ per la quale si calcola:

C =	60.60
H =	5.6
N =	15.7

Questo composto è pochissimo solubile nell'acqua fredda, un poco più nell'acqua bollente dalla quale cristallizza in aghi sottilissimi o in lunghi filamenti. È poco solubile nell'alcol e nell'etere, fonde a 234°-235° arrossando. La soluzione acquosa è acidissima, precipita in azzurro col cloruro ferrico, in giallo coll' acetato di rame, in bianco col nitrato d'argento. Col nitrito potassico e coll' acqua di bromo non dà le reazioni che vedremo essere date dai derivati dell'etere acetacetico.

La soluzione del sale di ammonio precipita col solfato e coll'acetato di rame, dà precipitato bianco col nitrato d' argento, dà lentamente coll' acetato neutro di piombo un precipitato bianco cristalizzato in aghi riuniti.

Che questo prodotto si formi per reazione tra la cianacetamide e l'etilacetacetamide di Geuther come indica l'equazione data a pag. 2, l' ho dimostrato col preparare l'etilacetacetamide $CH^3CO.\underset{\underset{C^2H^5}{|}}{CH}.CONH^2$ che ottenni in bei cristalli fusibili a 96° e facendola agire direttamente sulla cianacetamide fusibile 120°-121°, in presenza d'ammoniaca. Sciolgo 2 gr. d'amide fusibile a 96° in 14 cm^3 d'acqua, poi vi aggiungo 1.4 gr. di cianacetamide in 14 cm^3 d'acqua e mescolo. Divido la mescolanza in due parti, all'una aggiungo 2 cm^3 d'ammoniaca a 0.910 ed all'altra nulla.

Dopo circa 24 ore ho nel liquido ammoniacale, diventato giallognolo, una poltiglia cristallina bianca, nell'altra porzione nulla anche dopo alcuni giorni, ma aggiungendovi un poco di ammoniaca anch'essa dà una massa cristallina. I cristalli raccolti e ricristallizzati dimostrano i caratteri del sale ammonico ottenuto precedentemente; lo dimostrò anche l'analisi:

Gr. 0.1020 di sostanza secca nel vuoto diedero 19.4 cm^3 di N a 20°.3 e 747 mm.

Da cui:

$$N\ \% = 21.16.$$

Per il composto $C^9H^9(NH^4)N^2O^2$ si calcola:

$$N\ \% = 21.53.$$

L'acqua madre da cui separai questo sale ammonico acidulata con acido cloridrico dà l'acido fusibile 234°-235°.

Aggiungerò qui che anche fondendo le due amidi, cioè l'amide di Geuther fusibile a 96° e la cianacetamide si ha lo stesso composto.

Sale di ammonio $C^9H^9(NH^4)N^2O^2$. Cristallizza bene dall'acqua calda e dall'alcol. La soluzione è neutra e stando all'aria si colora in violetto o in verde. Il dosamento dell'azoto diede:

Azoto totale:

Gr. 0.1502 fornirono 29.4 cm^3 di N a 20° e 750 mm.; cioè N corr. = 26.2.

Da cui:

	trovato	calcolato per $C^9H^{13}N^3O^2$
N %	21.7	21.53

Azoto ammoniacale: Gr. 0.2501 di sostanza per distillazione con idrato di magnesio in corrente di vapore d'acqua fornirono 0.2870 di cloroplatinato di ammonio. Cioè:

	trovato	calcolato per NH^4 di $C^9H^9(NH^4)N^2O^2$
N %	7.24	7.17

Questo sale fonde, scomponendosi, a 308°-310°, ma anche prima imbrunisce.

Dalla soluzione calda di 1 gr. di sale ammonico ottenni con acido nitrico diluito, 0.8 gr. di etilcianmetilglutaconimide; teoricamente sarebbe circa 0.9.

Sale di rame. Trattando la soluzione del sale ammonico con solfato di rame o meglio coll'acetato di rame si ha già a freddo, e più rapidamente a caldo, un pre-

cipitato formato da minuti cristalli riuniti a rosetta. Il precipitato è di color giallo-verdognolo, ma formato a caldo è di color più scuro, alle volte quasi rosso bruno. È anidro. Quasi insolubile nell'acqua.

Gr. 0.4009 di sostanza secca a 100° fornirono 0.1312 di CuO.

Gr. 0.3182 di sale secco all'aria, scaldati a 130° non perdettero di peso e 0.3150 di sale secco a 130° fornirono 0.1032 di CuO, ossia 0.08235 di Cu.

Da cui:

	trovato
Cu %	26.1 26.14

Questa quantità di rame corrisponderebbe ad un sale che per una molecola di etilcianmetilglutaconimide conterrebbe un atomo di rame, cioè $C^9H^8CuN^2O^2$ pel quale si calcola:

$$Cu = 26.4\ \%$$

mentre per un sale $(C^9H^9N^2O^2)^2Cu$ si calcola:

$$Cu = 15.1.$$

Ho voluto preparare questo composto dal sale sodico invece che dal sale ammonico. Alla soluzione appena tiepida del sale sodico aggiunsi un eccesso di soluzione quasi satura di solfato di rame ed ottenni un precipitato rosso mattone che raccolsi e lavai accuratamente. Anche questo precipitato è quasi insolubile nell'acqua. A 100° non perde di peso.

I. Gr. 0.5331 di sale secco a 130° fornirono 0.0940 di CuO, cioè Cu = 0.07503.
II. Gr. 0.6342 fornirono 0.1113 di CuO, cioè Cu = 0.08884:

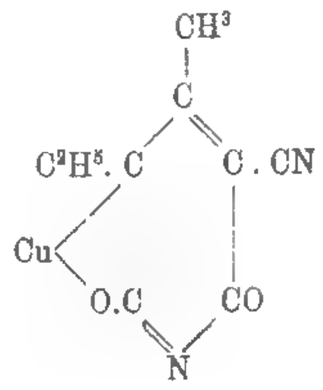
Da cui:

	trovato	
	I	II
Cu %	14.07	14.00

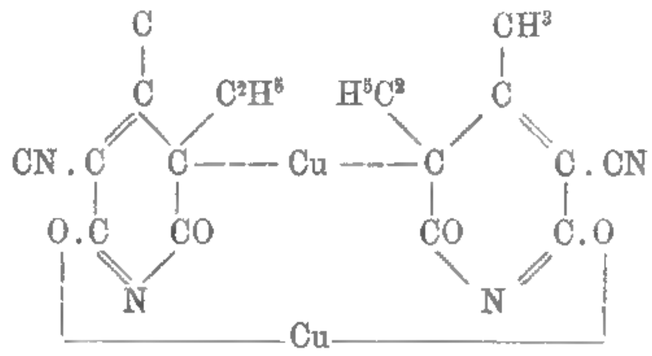
Risultato che non concorda bene colla formola $(C^9H^9N^2O^2)^2Cu$, per la quale si calcola Cu = 15.1, ma che dimostra come in questo caso si abbia il sale corrispondente ad un derivato monobasico. Per un sale $(C^9H^9N^2O^2)^2Cu + H^2O$ si calcola

$$Cu = 14.4\ \%.$$

Per il sale $C^9H^8CuN^2O^2$ si può ammettere la formola:



ma più probabilmente avrà la formola doppia $(C^9H^5N^2O^2)^2Cu^2$ che, per analogia coi composti rameici derivanti dagli eteri acetacetici si dovrebbe scrivere con:



Il *sale di sodio* cristallizza in piccoli aghi incolori, leggeri, solubili molto nell'acqua. Non l'ho analizzato.

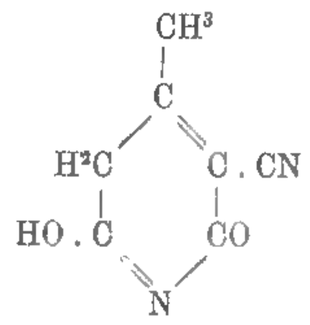
Il *sale di magnesio,* che si ottiene facendo bollire la soluzione del sale ammonico con idrato di magnesio, cristallizza dall'acqua in belle lamine, incolore, splendenti. Non l'ho analizzato.

Fermai più la mia attenzione sul composto che si forma dall'etere acetacetico.

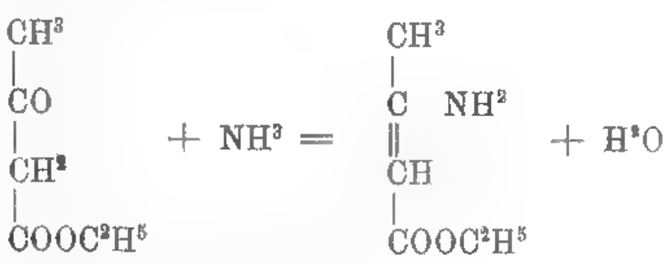
II.

Etere acetacetico ed etere cianacetico.

α cheto-β-cian-γ metil-α′ossi-αβ′diidropiridina *(cianmetilglutaconimide):*



L'azione dell'ammoniaca sull'etere acetacetico fu studiata da molti chimici (1). Il prodotto principale che si forma è il così detto *etere paramidoacetacetico* di Duisberg o meglio etere β*aminocrotonico:*



L'amide acetacetica $CH^3COCH^2CONH^2$ che nel mio caso sarebbe il più interessante dei due prodotti non fu ancora ottenuta con sicurezza. Però Duisberg (2), trat-

---

(1) Precht, *Berichte*, 1878, t. XI, p. 1193; Duisberg, *Ann. d. Chem.*, 1882, t. 213, p. 166; Knorr, *Berichte*, XVII, p. 1635; Knorr e Antrick, *Berichte*, XVII, p. 2870; Collie, *Ann. d. Chem.*, 1883, t. 226, p. 294 e *Berichte*, 1887, t. XX, p. 449; Kuckert, *Berichte*, 1885, t. XVIII, p. 618; Conrad ed Epstein, *Berichte*, 1887, t. XX, p. 3052.

(2) Loc. cit., p. 174.

tando l'etere acetacetico con eccesso d'ammoniaca, ottenne dalla soluzione acquosa un olio che può cristallizzare; bisogna evaporare il detto liquido acquoso sull'acido solforico. In una analisi ottenne:

C = 49.9
H = 6.7
N = 14.1

e per l'acetacetamide $CH^3.CO.CH^2CONH^2$ si calcola:

C = 47.5
H = 6.9
N = 13.9

Il Beilstein (1) suppone che questo composto sia acetacetamide.

Quando si mescolano 11.3 gr. d'etere cianacetico con 13 gr. d'etere acetacetico e poi 30 a 35 cm^3 d'ammoniaca a 0.910, e si agita, ottiensi un liquido omogeneo che si fa subito giallognolo e dopo 12-24 ore il liquido si riempie d'una massa cristallina, granulare, pesante, che si fa compatta dopo alcuni giorni. Se si raccoglie subito il precipitato e si lascia ancora a sè il liquido ammoniacale ottiensi dell'altro prodotto. È meglio lasciare la miscela a sè quattro o cinque giorni prima di raccogliere il precipitato, allora il filtrato non deposita più nulla. Raccolto il precipitato si lava ripetutamente con poca acqua ogni volta, poi si spreme e si asciuga. In un'operazione ottenni così 7-8 gr. di prodotto grezzo. In un'operazione fatta con 26 gr. d'etere acetacetico e 22.6 gr. d'etere cianacetico, ottenni 26 gr. di prodotto grezzo. Questo si ottiene puro cristallizzandolo dall'acqua calda. Bisogna far cristallizzare e far asciugare sempre questa sostanza, come le altre simili, nel vuoto, altrimenti si colora in verde. La carta bagnata di questa soluzione e lasciata all'aria si colora in verde-azzurro cupo.

Si ha così un sale ammonico la cui soluzione acidulata con acido cloridrico dà un abbondante precipitato costituito da *cianmetilglutaconimide,* che si ricristallizza da molt'acqua bollente o dall'alcol diluito; nel primo caso si ha in aghi o filamenti voluminosi leggerissimi, nel secondo in cristalli più pesanti. Il liquido acquoso alcolico stando all'aria si colora prima in azzurro, che passa poi al roseo e ridiventa azzurro.

All'analisi diede i seguenti risultati:

I. Gr. 0.2018 di sostanza secca a 100-110° fornirono 0.4189 di CO^2 e 0.0734 di H^2O.

II. Gr. 0.1614 diedero 0.3290 di CO^2 e 0.0616 di H^2O.

III. Gr. 0.1815 diedero 0.3725 di CO^2 e 0.0700 di H^2O.

IV. Gr. 0.1327 diedero 22 cm^3 di N a 17° e 738 mm. vol. corr. = 19.66.

(1) *Handb. d. Org. Chem.*, 3ª ediz., vol. I, p. 593.

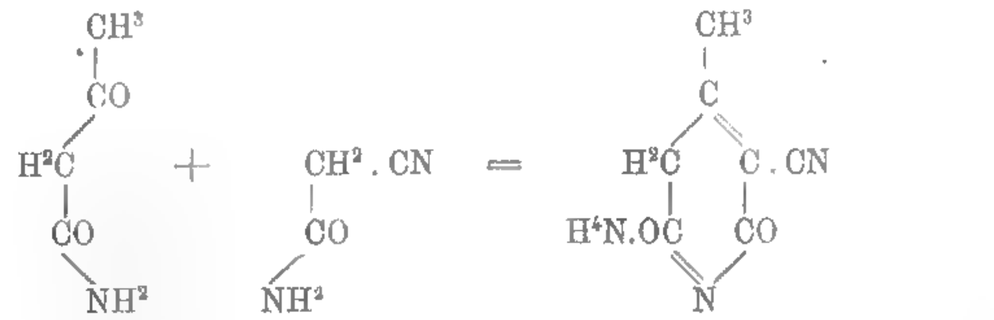
Da cui:

	I	II	III	IV
C =	56.6	55.6	55.9	—
H =	4.04	4.2	4.25	—
N =	—	—	—	18.50

e per la formola $C^7H^6N^2O^2$ si calcola:

C = 56.0
H = 4.04
N = 18.66

Questo composto si è formato, allo stato di sale ammonico, secondo l'equazione seguente:



acetacetamide — cianacetamide — sale ammonico della cianmetilglutaconimide

Dalle acque madri ammoniacali, scacciata o no l'ammoniaca, si ottiene, acidulando con acido cloridrico o con acido nitrico diluiti, ancora una quantità notevole del composto $C^7H^6N^2O^2$.

Non ho ottenuto l'acetacetamide libera per trattarla direttamente colla cianacetamide, ma ho fatto l'esperienza seguente: trattai 50 cm³ d'etere acetacetico con 200 cm³ d'ammoniaca a 0.910 ed agitai; il liquido si fa omogeneo e l'etere tutto si scioglie, ma dopo pochi momenti il liquido intorbida depositando un olio incoloro; separo il liquido oleoso dalla soluzione acquosa ammoniacale che divido in due parti; una tratto con etere cianacetico e dopo alcuni giorni ottengo una poltiglia cristallina del sale ammonico precedente, l'altra evaporo a b. m. ed il volume che era di 120 cm³ riduco a 20 cm³; tutta l'ammoniaca è scacciata. Questo residuo (che molto probabilmente contiene l'*acetacetamide* $CH^3CO.CH^2CONH^2$) mescolo con 20 cm³ d'etere cianacetico e non ottengo nulla, anzi i due liquidi non si mescolano, ma dopo l'aggiunta di 20 cm³ d'ammoniaca a 0.910 il liquido si fa omogeneo, roseo, e dopo 24 ore fornisce una massa cristallina, granulare del sale ammonico della cianmetilglutaconimide. Tutto ciò parmi venga a provare che per l'azione dell'ammoniaca sull'etere acetacetico si forma veramente l'*acetacetamide*.

La *cianmetilglutaconimide* cristallizza dall'acqua in aghi sottilissimi, leggeri; dall'alcol a 80 % circa, si ha in cristalli più pesanti che sono prismi lunghi, appiattiti, isolati o aggregati. La carta su cui sta questo composto bagnato, asciugandosi all'aria diventa colorata in bel verde azzurro. Scaldata a circa 295° imbrunisce e a 300°-304° si carbonizza senza subire una vera fusione. È pochissimo solubile nell'acqua fredda, un

poco più nell'acqua bollente, più solubile nell'alcol, quasi insolubile nell'etere. Per scioglierlo occorre una grande quantità d'acqua bollente, dalla quale alle volte, specialmente se si agita, si deposita in massa caseosa aderente al bastoncino di vetro con cui si agita, quasi pastosa e formata da lunghi filamenti sottilissimi; disseccata la massa rimane come cornea e si polverizza assai difficilmente. Dall'alcol diluito si ha in piccoli cristalli più pesanti, così pure quando si precipita la soluzione di un suo sale con un acido diluito. La soluzione acquosa ha reazione acida.

Col cloruro ferrico si colora in violetto; i suoi sali col cloruro ferrico dànno precipitato azzurro-violetto. Col permanganato potassico si ossida prontamente.

Trattato con poca acqua ed alcune gocce di soluzione al 10 % di nitrito potassico si colora a poco a poco in azzurro-verde, che a caldo diventa molto intenso. È una reazione sensibile. Non si deve eccedere nella quantità di nitrito. Si ha questa reazione anche adoperando l'acido nitrico rosso fumante, ma meno bella e meno stabile.

Questa reazione la dànno anche il sale di bario ed il sale d'ammonio acidulando il liquido con acido solforico diluito, dopo aggiunto il nitrito potassico.

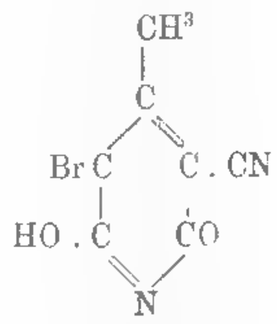
Reagisce col bromo tanto direttamente quanto se sciolto nel solfuro di carbonio e sviluppa acido bromidrico; il residuo bianco, dopo lasciato svaporare il bromo in eccesso scaldato con acqua dà un liquido colorato in rosso fucsina che scompare con eccesso di potassa a caldo.

Se si agita un poco del composto con acqua di bromo il liquido si riempie di cristalli; facendo bollire per scacciare l'eccesso di bromo la soluzione diventa limpida, incolora e a poco a poco continuando a scaldare diventa di color viola chiaro, che a mano a mano che si scalda passa al violetto, poi rosso fucsina stabile. È una elegante reazione.

I derivati dagli eteri acetacetici sostituiti che contengono RHC— (o se vuolsi
|
R.C—) invece di H^2C— (oppure HC—) non dànno questa reazione, nè quella col
‖ | ‖
nitrito di potassio.

La cianmetilglutaconimide si scioglie nell'acido solforico concentrato senza colorarsi.

Ho tentato di preparare il *derivato bromurato;* ho sospeso 3.3 di cianmetilglutaconimide nel solfuro di carbonio ed ho trattato con 3.5 a 4 gr. di bromo pure sciolto nel solfuro di carbonio; lasciato svaporare il solfuro di carbonio, l'eccesso di bromo e l'acido bromidrico, ottenni 5.2 gr. (teoria 5.0) di prodotto bianco cristallino, che a freddo con acqua e nitrito potassico non dà più la colorazione azzurra; tentando di cristallizzare il prodotto dall'acqua o dall'alcol si scompone dando un liquido color rosso sangue. Questo prodotto bromurato probabilmente è:



ma non l'ho ottenuto puro per poterlo analizzare.

Sale di ammonio. È il primo prodotto della reazione tra l'etere acetacetico, l'etere cianacetico e l'ammoniaca. Dall'acqua calda si ha in bei cristalli. È molto solubile nell'acqua calda, meno nella fredda, solubile nell'alcol, insolubile nell'etere. Se non è ben secco si colora in verde-azzurro; la carta entro cui si è asciugato stando all'aria si colora in verde-azzurro intenso. Le acque madri stando all'aria si colorano in verde e dànno cristalli verdi che non si riesce più ad avere incolori. Questo sale fonde verso 290°-292° imbrunendo e sviluppando ammoniaca: la soluzione acquosa precipita in azzurro-violetto col cloruro ferrico, in giallo-bruno col solfato e coll'acetato di rame, in bianco col nitrato d'argento.

Dosai in questo composto l'azoto totale e l'azoto ammonico.

Gr. 0.1286 di sostanza secca nel vuoto e poi a 100° diedero 29.3 di N a 25° e 744 mm.

Da cui:

	trovato	calcolato per $C^7H^9N^3O^2$
N totale	24.65	25.08

Gr. 0.2933 di sostanza distillata con idrato di magnesio in corrente di vapore fornirono 0.3961 di cloroplatinato di ammonio, cioè azoto = 0.0250.

Da cui:

	trovato	calcolato per $C^7H^5(NH^4)N^2O^2$
N ammonico %	8.52	8.38

Sale di sodio. La cianmetilglutaconimide fornisce un bellissimo sale di sodio, che si ottiene sciogliendola a caldo nella soluzione di carbonato sodico sino a neutralizzazione od a reazione lievemente alcalina. Per ricristallizzazione dall'acqua si ha in bei prismi corti, incolori, brillanti, duri, pesanti, o in lamelle grosse; se si parte da un composto giallognolo si ha il sale giallognolo che non può più decolorarsi. Questo sale si conserva bene all'aria; anche la sua soluzione all'aria non si colora.

Gr. 1,3770 di sale secco all'aria, scaldati a 100° perdettero 0.3988 di H^2O.

Gr. 1.1900 di sale secco all'aria, scaldati a 100° poi anche a 130°-135° diedero 0.3478 di H^2O.

Gr. 1.0660 di sale secco all'aria, scaldati a 100°-110° fornirono 0.3106 di acqua.

Da cui:

	trovato			calcolato per $C^7H^5NaN^2O^2 + 4H^2O$
	I	II	III	
H^2O %	28.96	29.25	29.13	29.50

Gr. 0.3961 di sale secco a 130°, diedero 0.1658 di Na^2SO^4, cioè:

	trovato	calcolato per $C^7H^5N^2O^2Na$
Na %	13.55	13.37

Sale di magnesio. È solubile nell'acqua calda da cui cristallizza bene. Non l'ho analizzato.

Sale di bario. Il sale di bario fu ottenuto scaldando la cianmetilglutaconimide con carbonato di bario ed acqua, filtrando e ricristallizzando il prodotto che si deposita in cristalli.

Si ha in lunghi aghi incolori, brillanti, che asciutti all'aria si mantengono sempre incolori; è molto meno solubile nell'acqua del sale ammonico, per cui può aversi da questo precipitandolo con cloruro di bario.

Gr. 1.7284 di sale secco all'aria, scaldati a 100°-110° perdettero 0.3712 di H^2O.
Gr. 1.6889, a 100°-110° e poi a 130°, diedero 0.3664 di H^2O.

Da cui:

	trovato		calcolato per $(C^7H^5N^2O^2)^2Ba + 6\,1/2\,H^2O$
H^2O %	21.4	21.68	21.2

Gr. 0.3188 di sale disseccato diedero 0.1412 di $BaCO^3$.

Da cui:

	trovato	calcolato per $(C^7H^5N^2O^2)^2Ba$
Ba %	30.80	31.4

Questo sale perde tutta l'acqua di cristallizzazione se si dissecca nel vuoto; i cristalli sfioriscono, diventano opachi e cadono in polvere.

Gr. 0.5374 di sale secco all'aria, in begli aghi trasparenti, disseccato nel vuoto per circa 20 ore, perdette 0.1177; poi scaldato anche a 140° non perdette più di peso. Quindi:

	trovato	calcolato per $(C^7H^5N^2O^2)^2Ba + 6\,1/2\,H^2O$
H^2O %	21.9	21.2

Per $7H^2O$ si calcola 22.4 %.

Un campione di sale cristallizzato che era stato moltissimo tempo all' aria ed un poco anche sul cloruro di calcio, mi fornì, dopo 24 ore nel vuoto, 17.9 % di H^2O; che corrisponde a circa 5 molecole d'acqua.

Questo sale perde l'acqua anche stando lungo tempo sul cloruro di calcio; ma pare che non la perda tutta perchè:

Gr. 1.2239 di sale secco all'aria furono lasciati sul cloruro di calcio e solamente dopo 6 giorni la perdita di peso fu costante; perdettero 0.1950, cioè 15.9 % e per una perdita di $5H^2O$ del sale con $7H^2O$ si calcola 16.03. Metto allora il sale nel vuoto sull'acido solforico e dopo 4 giorni ha perduto ancora 0.0775 cioè in totale 22.3 %. Il che corrisponde quasi a $7H^2O$.

Io credo più probabile che questo sale contenga $7H^2O$ invece di $6\ ^1/_2H^2O$; l'ultima porzione la perde più difficilmente e così si spiega anche la quantità minore di bario trovato.

Il sale anidro lasciato all'aria riassorbe una parte dell'acqua di cristallizzazione e quindi nei dosamenti precedenti bisogna operare in vasi chiusi. In una esperienza osservai che 0.4197 di sale anidro, secco a 140°, lasciato 4 giorni all'aria a temperatura ordinaria, sino a peso costante, aumentò di 0.0330, cioè del 7.92 %; per l'assorbimento di 2 mol. di acqua $(C^7H^6N^2O^2)^2Ba + 2H^2O$, si calcola 7.64 %. Questo sale con $2H^2O$ lasciato nel vuoto perde completamente l'acqua di cristallizzazione e la riprende quando è lasciato all'aria per vari giorni; io ho ripetuto varie volte l'esperienza e con risultati costanti. Il sale con $2H^2O$ è dunque stabile all'aria.

Quando si ricristallizza varie volte questo sale dall'acqua bollente rimane, spesse volte, una polvere cristallina pesante formata da piccoli prismi brillanti, pesanti, corti, che pare contengano $2H^2O$ che non perdono nemmeno a 140°.

Gr. 1.1376 di sale stato all'aria, scaldati a 125°-130° e poi a 140° non perdettero di peso.

Gr. 0.8325 di sale asciutto fra carta e stato all'aria per poco tempo, scaldati a 130°-135° perdettero solamente 0.0007.

Non scaldai più oltre per tema di decomposizione.

Gr. 0.4641 di sale secco a 130°-135° diedero 0.2284 di $BaSO^4$ cioè Ba = 0.1343.

Da cui:

	trovato	calcolato per $(C^7H^5N^2O^2)^2Ba + 2H^2O$
Ba %	28.93	29.08

Da un altro campione di cristalli, ma giallastri, ottenni in una analisi 31.18 % di bario, mentre pel sale anidro $(C^7H^5N^2O^2)^2Ba$ si calcola $Ba^2 = 31.4$ %. Perciò lascio indeciso se veramente contenga $2H^2O$ o no.

Ciò che invece importa notare rispetto questo sale di bario in minuti cristalli pesanti che si ottiene quando si fa cristallizzare il sale in lunghi aghi, è che non corrisponde ad un isomero del composto $C^7H^6N^2O^2$; differisce dal primo sale unicamente per l'acqua di cristallizzazione e l'aspetto cristallino; la soluzione acquosa si colora in azzurro-violetto col cloruro ferrico e acidulata con acido cloridrico o nitrico diluiti lascia depositare il composto $C^7H^6N^2O^2$ in lunghi filamenti, fusibili con decomposizione a 300°-304°, identici in tutto al composto $C^7H^6N^2O^2$ sovradescritto. Non solamente, ma questo sale pesante in minuti cristalli ricristallizzato di nuovo dall'acqua bollente si deposita in lunghi aghi trasparenti contenenti $6\ ^1/_2$ a $7H^2O$ di acqua di cristallizzazione. Non ho trovato le condizioni precise in cui questo sale si deposita così in minuti cristalli pesanti, ma pare sia quando nel far ricristallizzare il sale si adoperi poca acqua e si scaldi a lungo.

Sale d'argento. Preparato precipitando la soluzione acquosa del sale sodico con nitrato d'argento.

Piccoli prismi bianchi assai poco solubili nell'acqua.

Disseccato nel vuoto, fu analizzato:

Gr. 0.2563 di sostanza fornirono 0.1065 di Argento.

Da cui:

	trovato	calcolato per $C^7H^6AgN^3O^3$
Argento %	41.55	41.95

Sale di rame. Quando nella soluzione del sale ammonico o del sale sodico si versa a goccia a goccia la soluzione di acetato neutro di rame o di solfato di rame il liquido si colora intensamente in giallo o giallo-bruno e poi deposita a poco a poco, e spesso rapidamente, un bel precipitato di color giallo-bruno formato da lunghi aghi.

Per l'analisi preparai questo sale trattando la soluzione concentrata del sale sodico con soluzione quasi satura di solfato di rame. Si ottiene così un precipitato giallo, in piccoli cristalli, ben distinti anche ad occhio nudo, che furono accuratamente lavati. Alle volte si deposita in piccoli cristalli rombici di color giallo-bruno, altre volte si ha in lunghi aghi gialli.

Questo sale è abbastanza solubile nell'acqua fredda, ma molto più nell' acqua calda dalla quale si ha in bei cristalli gialli.

Scaldato, già a 95°-100° diventa di color violaceo, a 100°-110° la colorazione aumenta e a 130° è di color violetto-scuro, ma non nero. All'aria è stabile e non perde, o pochissimo, acqua di cristallizzazione.

Gr. 0,6139 di sale dopo 18 ore all'aria non perdettero di peso.
Gr. 0.2620 di sale secco all'aria fornirono 0.0429 di CuO cioè 0.03424 di Cu.

Quindi:

	trovato	calcolato per $(C^7H^5N^2O^2)^2Cu + 7H^2O$
Cu %	13.05	12.97

Gr. 0.2644 del sale secco a 130° diedero 0.0581 di CuO cioè 0.04633 di Cu.

Da cui:

	trovato	calcolato per $(C^7H^5N^2O^2)^2Cu$
Cu %	17.52	17.48

Lo stesso sale si ottiene trattando la soluzione del sale sodico coll'acetato di rame.

Trattando la soluzione del sale ammonico con soluzione concentrata di acetato di rame si ha un precipitato giallo-verdognolo costituito da piccoli cristalli riuniti a rosetta. Questo sale pare abbia la composizione del precedente:

Gr. 0.4785 di sostanza secca all'aria fornirono 0.0823 di CuO cioè Cu = 0.06556.

Da cui:

	trovato	calcolato per $(C^7H^5N^2O^2)^2Cu + 7H^2O$
Cu %	13.7	12.97

Gr. 0.3713 di sale secco a 130°-135° fornirono 0.06567 di Cu.

Da cui:

	trovato	calcolato pel sale anidro
Cu %	17.7	17.48

Veramente la quantità di rame nel sale cristallizzato (13.7) concorderebbe meglio con un sale contenente $6H^2O$ (teoria 13.46 di Cu), ma ho fatto una sola analisi; a me interessava verificare se era un sale neutro o un sale basico, cioè se $(C^7H^5N^2O^2)^2Cu$ (teoria Cu = 17.48) oppure $C^7H^4CuN^2O^2$ (teoria Cu = 29.95).

Sale cupro-ammoniacale o cianmetilglutaconimide cupro-ammoniaca. Assai bello e caratteristico è il derivato cupro-ammonico che fornisce il composto $C^7H^6N^2O^2$.

Se nella soluzione concentrata del sale ammonico si aggiunge una soluzione di solfato di rame ammoniacale, contenente anche un eccesso di ammoniaca, dopo poco tempo si depositano dei bellissimi cristalli prismatici di colore azzurro-violetto. Questi cristalli solamente sopra 100° sviluppano ammoniaca ed acqua; fatti bollire con acqua si scompongono sviluppando ammoniaca e dando un residuo bruno insolubile. Sono poco solubili, con colore azzurro, nell'acqua fredda. Questo sale è stabile all'aria secca. Gr. 0.4428 di sale asciutto fra carta lasciato all'aria 55 ore perdette appena 0.0011 e anche dopo 18 ore sul cloruro di calcio non perdette di peso. Anche dopo 20 ore nel vuoto sull'acido solforico non ha perduto di peso.

Sulla sua composizione $(C^7H^5N^2O^2)^2Cu + 4NH^3 + 2H^2O$, sulle proprietà e sulla costituzione di questo sale riferirò in un'altra mia nota insieme ad altri composti simili cuproammonici assai interessanti.

Anche questo sale contiene un atomo di rame per due molecole di composto $C^7H^6N^2O^2$; in diverse condizioni dunque ottengo sempre un sale di rame che per 1 atomo di metallo contiene 2 mol. di composto acido, mentre dai derivati etilico e metilico preparati cogli eteri etilacetacetico e metilacetacetico ottengo due sali di rame, uno neutro e l'altro basico.

Qui mi piace osservare che Held (1) in una estesa memoria che ha per titolo " *Contribution à l'étude des nouveaux dérivés des éthers acétylcyanacétiques* „ descrive un composto, a reazione acida, cui assegna la formola $C^7H^6N^2O^2$ e che ha quindi la stessa composizione del mio; egli l'ottiene per l'azione dell'ammoniaca sull'etere acetilcianacetico $CH^3.CO\,.\,CH(CN)COOC^2H^5$. I due composti hanno però molte somiglianze ed io credo che non siano isomeri ma bensì identici; non ho però ancora tutte le prove per potere affermarlo con certezza. Il composto di Held è considerato (2) come un *acido diidropiridinciancarbonico:* $C^5H^7N(CN)COOH$. A me sembra poco probabile che un composto di questa natura dia tanto facilmente delle materie coloranti. Il *sale di sodio* che è quello che si ottiene più facilmente puro e cristallizzato, ha le stesse proprietà del mio e contiene come il mio $4H^2O$. Così dicasi del sale di rame.

---

(1) *Annales de Chim. et de Phys.* (6), t. XVIII, p. 493.
(2) Vedi anche in Würtz, *Diction. de Chim.*, 2me suppl., p. 1513.

Anche le proprietà del composto acido e del suo sale ammonico corrispondono ai miei. Ma il signor Held non dà il punto di fusione dei composti che ottiene e da questo lato manca il termine di confronto.

Venutomi il dubbio che il mio composto $C^7H^6N^2O^2$ fosse identico con quello di Held, mi colpì la differenza notevole nell'acqua di cristallizzazione del sale baritico, che è pure un sale facile ad ottenersi puro e cristallizzato. Held trova $2H^2O$. Questa differenza si spiega per le diverse condizioni in cui abbiamo analizzato il sale; io ho analizzato il sale asciutto all'aria in begli aghi trasparenti ed ho determinato le condizioni in cui perde l'acqua di cristallizzazione; Held invece, che pure ottenne il sale in aghi, lo analizzò dopo disseccato nel vuoto (non dice dopo quanto tempo) ed era in forma di polvere granulosa. Ora, io ho appunto dimostrato che questo composto nel vuoto perde l'acqua, i cristalli sfioriscono e diventano opachi. Si noti poi che avendo io dimostrato la formazione di un sale anidro o con $2H^2O$ che si deposita in minuti cristalli pesanti dal liquido bollente quando si ricristallizza il sale in aghi, anche questo fatto può spiegare la diversità dei risultati nostri e può spiegare le oscillazioni osservate da Held nella quantità di acqua di cristallizzazione del suo sale: da 6.68 a 7.88 % mentre per $2H^2O$ si calcola 7.6 e per $1\,{}^1/_2\ H^2O$ si calcolerebbe 5.6 %.

Il mio sale disseccato sul cloruro di calcio perde $4\,{}^1/_2$ a $5H^2O$.

Secondo le esperienze di Held per l'azione dell'ammoniaca sull'etere acetilcianacetico, a freddo, si formerebbe il derivato ammonico:

$$CH^3.CO.C(NH^4)\left\langle{CN \atop COOC^2H^5}\right.$$

a caldo invece si otterrebbe l'amino-etere:

$$\underset{\displaystyle NH^2}{\underset{|}{CH^3C}} = C\left\langle{CN \atop COOC^2H^5}\right.$$

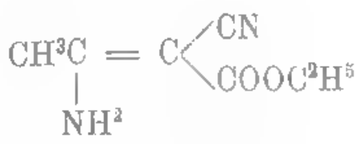
e dall'acqua madre di questo con acido solforico diluito precipita il composto acido $C^7H^6N^2O^2$; però in piccola quantità. Egli scalda a 100° l'etere acetilcianacetico con ammoniaca alcoolica od acquosa, in tubi chiusi od a bagno maria con refrigerante ascendente, e durante tre ore almeno. Ammessa l'identità dell'acido Held colla mia cianmetilglutaconimide, il che, ripeto, non è ancora provato in modo assoluto, si può spiegare come si formi dall'etere acetilcianacetico. Nelle condizioni descritte da Held non è improbabile che l'etere acetilcianacetico si decomponga, in parte dando *etere acetacetico* e *cianamide:*

I) $$CH^3.CO\,CH\left\langle{COOC^2H^5 \atop CN}\right. + NH^3 = CH^3.CO\,CH^2\,COOC^2H^5 + CN.NH^2$$

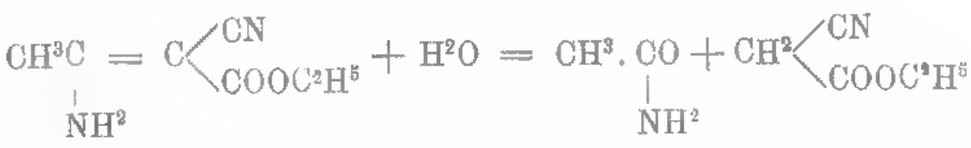
ed una parte subisca una più profonda decomposizione dando *etere cianacetico* ed *acetamide:*

II) $$CH^3\,CO\,CH\left\langle{COOC^2H^5 \atop CN}\right. + NH^3 = CH^3.CONH^2 + CH^2\left\langle{CN \atop COOC^2H^5}\right.$$

come anche può avvenire che l'amino-etere



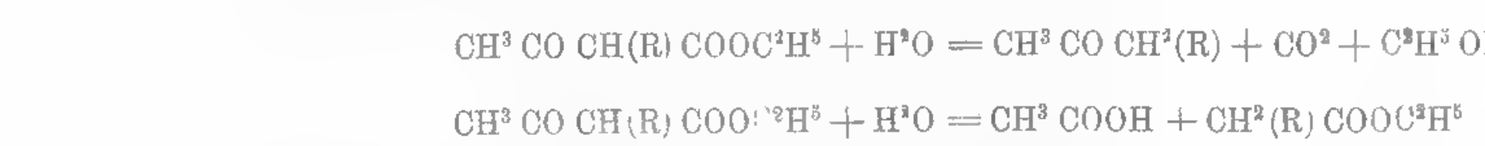
coll'acqua a caldo, ed in mezzo alcalino, si decomponga in *acetamide* ed *etere cianacetico*:

III) 

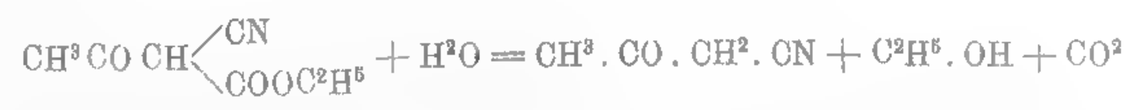
In ogni caso si formerebbe dell'etere acetacetico e dell'etere cianacetico e quindi questi due eteri in presenza di ammoniaca si troverebbero in analoghe condizioni che nelle mie esperienze e da ciò la formazione del composto $C^7H^6N^2O^2$.

La cianamide per l'azione dell'acqua si trasforma in urea e questa poi in carbonato di ammonio, sale questo che fu trovato da Held fra i prodotti della reazione e che in quantità notevole si deposita nel tubo refrigerante; la formazione di carbonato di ammonio in altro modo difficilmente si spiega.

Che l'etere acetilcianacetico possa scindersi in modo da dare acetamide ed etere cianacetico è reso molto probabile anche dal fatto che ad analoga decomposizione sottostanno gli eteri acetacetici. È noto infatti che gli eteri acetacetici sostituiti per l'azione degli acidi o degli alcali possono subire le due decomposizioni seguenti:



In quanto alla formazione dell'etere acetacetico o dell'acetacetamide si potrebbe anche ammettere, invece della reazione I), che dall'etere acetilcianacetico si formi del *cianacetone:*



il quale darebbe l'acetacetamide $CH^3.CO.CH^2.NH^2$ necessaria nella reazione per produrre il composto $C^7H^6N^2O^2$. Del resto le esperienze di Held stesso (1) hanno dimostrato che l'etere acetilcianacetico per ebollizione prolungata con acqua si decompone dando: anidride carbonica, ammoniaca, alcol, acido acetico, *materie resinose,* e piccola quantità di un corpo che sembra un prodotto di condensazione del cianacetone.

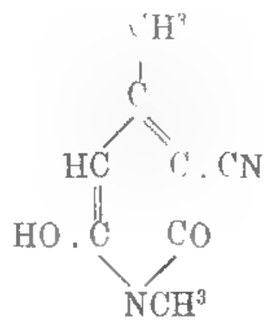
Quale di queste vie, per le quali può formarsi dall' etere acetilcianacetico il composto $C^7H^6N^2O^2$, sia la vera, ora io non saprei dire; ma, ripeto, a me pare molto probabile che il composto di Held sia identico al mio. Se ciò si verifica resterebbe stabilita per altra via la vera natura di questo e di altri composti ottenuti da Held e dei quali egli non ha potuto riconoscere la costituzione chimica. Mi conforta in

(1) Loc. cit., p. 518.

questo pensiero anche il fatto che le proprietà e la composizione del derivato etilico che ottengo dall'etere acetacetico colla etilamina e l'etere cianacetico corrispondono a quelle del composto che si forma dall'etere acetilcianacetico coll'etilamina.

Io non ho preparato l'etere acetilcianacetico da cui ottenere $C^7H^6N^2O^2$ e farne un preciso esame di confronto col mio, per ottenere da questo il derivato etilico, studiarne l'azione dell'acido cloridrico, ecc.

N-metil-α cheto-β cian-γ metil-α' ossi-$\Delta^{3,5}$ diidropiridina *(cianmetilglutaconmetilimide):*



Questo composto si forma quando si mescolano pesi molecolari di etere acetacetico ed etere cianacetico con soluzione di metilamina.

13 gr. di etere acetacetico furono mescolati con 11.3 gr. di etere cianacetico poi trattati con 25 cm^3 di soluzione al 33 % di metilamina. Vi ha sviluppo di calore, il liquido ingiallisce e si fa subito omogeneo. Raffreddato con acqua, poi lasciato a sè non deposita nulla, ma diluito con 3 a 4 volte il suo volume di acqua poi acidulato con acido cloridrico dà precipitato bianco cristallino che si ricristallizza dall'acqua. Questo composto ha tendenza a colorarsi in azzurro.

Gr. 0.1500 di sostanza secca a 100°-110° fornirono 22 cm^3 di N a 17° e 744 mm.

Da cui:

	trovato	calcolato per $C^8H^8N^2O^2$
N %	16.58	17.07

Questa sostanza si ha in piccoli cristalli brillanti che a 275° imbruniscono e poi fondono verso 285°. Si scioglie nell'alcol caldo da cui si ha in bei prismi corti brillanti; è quasi insolubile nell'etere. Ha reazione acida. Poco solubile nell'acqua. È solubilissima negli alcali caustici, nei carbonati alcalini e nell'ammoniaca. Si colora in azzurro-violetto col cloruro ferrico; la soluzione acquosa satura dà precipitato bianco col nitrato di argento.

Trattata con poca acqua ed alcune goccie di soluzione al 10 % di nitrito potassico si colora in azzurro-verde che diventa cupo scaldando. Coll'acqua di bromo e poi scaldando moderatamente il liquido si decolora poi a poco a poco, continuando a scaldare, diventa violaceo ed infine color rosso fucsina.

Dà dunque le stesse reazioni della cianmetilglutaconimide; tutte due contengono il gruppo HC< libero.

Sale di argento. La soluzione concentrata o satura della sostanza tratto con nitrato d'argento; si forma un bel precipitato bianco costituito da lunghi prismi

brillanti che raccolgo e lavo bene. Poi dissecco nel vuoto. Scaldato a 100° non perde di peso. È poco solubile nell'acqua fredda. Però avendolo dovuto precipitare da una soluzione con molt'acqua perchè la cianmetilglutaconmetilimide è poco solubile, se ne perde molto nelle acque madri.

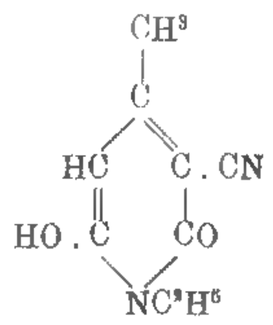
Gr. 0.2309 di sale d'argento secco diedero 0.0914 di argento.

Da cui:

	trovato	calcolato per $C^8H^7AgN^2O^2$
Argento %	39.58	39.85

Quando si scalda il sale d'argento per dosare l'argento, si osserva sublimato di color verde-azzurro o roseo.

Cianmetilglutaconetilimide (N-etil-α cheto-β cian-γ metil-α'ossi-$\Delta^{3,5}$ diidropiridina):



Questo composto isomero dell'etilcianmetilglutaconimide più sopra descritto, si ottiene dall'etere acetacetico ed etere cianacetico in presenza di etilamina.

A 13 gr. di etere acetacetico ed 11.3 gr. di etere cianacetico aggiungo 25 cm^3 di soluzione acquosa al 33 % di etilamina. Dibattendo, si ha un liquido omogeneo incoloro, con poco sviluppo di calore. Poco dopo la massa si divide in due strati liquidi. Dibatto la miscela a lungo con un agitatore Rabe e dopo alcuni giorni ottengo un liquido omogeneo giallo che diluisco, filtro per separare un poco di liquido oleoso poi acidulo con acido cloridrico diluito. Ottengo così un precipitato bianco-cristallino che raccolgo e lavo con acqua. Le acque madri diventano verdi. Ricristallizzo il prodotto dell'alcol ma si colora ora in rosso ora in verde; però avvertendo di fare le cristallizzazioni nel vuoto e di disseccare subito il prodotto nel vuoto si riesce ad averlo bianco.

Gr. 0.1423 di sostanza fornirono 20.4 cm^3 di N a 20°.5 e 748.5 mm.

Da cui:

	trovato	calcolato per $C^7H^5(C^2H^5)N^2O^2$
N %	15.98	15.73

Questo composto comincia imbrunire a 230° e fonde verso 242°. È pochissimo solubile nell'acqua fredda, più solubile a caldo, solubile nell'alcol, pochissimo solubile nell'etere. La soluzione acquosa ha reazione acida, col cloruro ferrico dà colorazione azzurro-violacea intensa, bellissima, ma non precipita. Precipita col nitrato d'argento.

Coll'acetato di rame dà colorazione verde. È solubilissimo negli alcali caustici e nell'ammoniaca. Si scioglie con effervescenza nel carbonato sodico; decompone il carbonato di bario. Trattato con acqua ed alcune goccie di soluzione al 10 % di nitrito potassico si colora in azzurro verde intenso, specialmente a caldo. Coll'acqua di bromo reagisce, il liquido si riempie di cristalli, poi scaldando si sciolgono ed il liquido diventa incoloro e continuando a scaldare passa successivamente al violetto e rosso. È la stessa reazione data dalla cianmetilglutaconimide, ma le tinte sono più marcate e più belle. Forse questo composto è identico coll'acido $C^7H^{10}N^2O^2$ che Held ottenne per l'azione dell'etilamina sull'etere acetilcianacetico. Held non dà il punto di fusione del suo composto. Però i caratteri descritti da Held corrispondono a quelli del mio composto.

Sale di bario. La soluzione calda del composto $C^9H^{10}N^2O^2$ trattai con latte di carbonato baritico e continuai a scaldare sino a che cessasse l'effervescenza ed il liquido fosse neutro. Il liquido filtrato che era verdognolo, concentrato e raffreddato, lasciò depositare dei bellissimi aghi setacei, solubili nell'acqua e che quindi bisogna lavare con cura per non perderne troppo nelle acque di lavaggio.

Gr. 0.6520 del sale asciutto fra carta lasciato 20 ore all' aria non perdette di peso che 0.0072 e lasciato ancora all'aria, poi nel vuoto e scaldato anche a 130°-135° per 1 ½ ora non perdette più di peso o appena 0.0006.

Gr. 0.4461 del sale disseccato a 130°-135° fornirono 0.1682 di $BaCO^3$ cioè 0.1169 di Ba.

Da cui:

$$Ba\ \% = 26.2$$

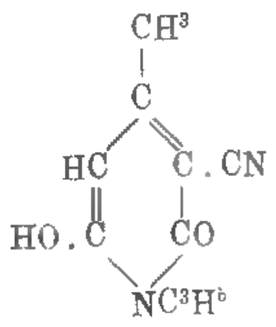
Per la formola $(C^9H^9N^2O^2)^2Ba + 2H^2O$ si calcola:

$$Ba = 26.03\ \%$$

Questo sale perde l'acqua sopra 160° ed ho creduto meglio dosare il bario sul sale idrato. In un dosamento diretto di acqua a 160°-165° trovai 6.2 %, ma il sale dava qualche segno di alterazione e non continuai a scaldare.

Anche questi dati concordano per l'identità di questo mio composto $C^9H^{10}N^2O^2$ con quello ottenuto da Held per l'azione dell'etilamina sull'etere acetilcianacetico.

N - allil - α cheto - β cian - γ metil - α' ossi - $\Delta^{3.5}$ diidropiridina *(cianmetilglutaconallilimide):*



Agitando 6.5 gr. di etere acetacetico con 6 gr. di etere cianacetico e 9 gr. di allilamina, sciolti in 10 gr. d'acqua, si ottiene un liquido omogeneo, giallo, con sviluppo di calore e che dopo raffreddamento intorbida. Dopo avere per lungo tempo dibattuto il liquido rimane una parte di olio rosso non sciolto; diluisco con acqua e dopo separato quel poco di olio rosso, acidulo la soluzione acquosa, alcalina per allilamina, con acido cloridrico, diluito il quale dà precipitato bianco cristallino che si ricristallizza subito dall'acqua per evitare la colorazione, perchè tende a colorarsi rapidamente in azzurro.

Gr. 0.1200 di sostanza secca nel vuoto e a 100° diedero 16.6 cm^3 di N a 24° e 744 mm.

Da cui:

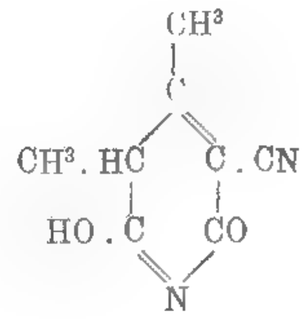
	trovato	calcolato per $C^7H^5(C^3H^5)N^2O^2$
N %	15.00	14.73

Cristalli incolori od azzurrognoli, solubili a 222° in liquido rossastro, poco solubili nell'acqua fredda, più nella bollente, solubilissimi nell'alcol, quasi insolubili nell'etere. La soluzione acquosa ha reazione acida. Dà colla soluzione di nitrito potassico, già a freddo, colorazione azzurro-verde intensa. Non dà la reazione coll' acqua di bromo. Col cloruro ferrico si colora in azzurro-violetto ma non precipita. Assorbe il bromo. Coll'acetato di rame inverdisce ma non precipita.

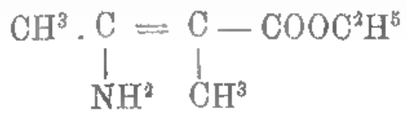
III.

Etere metilacetacetico ed etere cianacetico.

α cheto - β cian - γ metil - β′ etil - α′ ossi - α β′ diidropiridina *(metilcianmetilglutaconimide)*:



L'azione dell'ammoniaca sola sull'etere metilacetacetico fu studiata da Brandes, da Isbert e da Peters (1). Si formano due prodotti: l'*aminoetere*



(1) *Liebig's Annalen*, t. 257.

fusibile a 53° ed insolubile nell'acqua, e l'*amide chetonica*

$$CH^3 . CO . CH(CH^3) . CONH^2$$

fusibile a 73° e solubile nell'acqua. Su questa seconda interessava a me di far agire l'etere cianacetico in presenza d'ammoniaca, cioè la cianacetamide.

Agitando 25 cm³ di etere metilacetacetico con 50 oppure 100 cm³ d'ammoniaca a 0.910, dopo alcune ore incominciano, dalla soluzione lasciata a sè, a depositarsi dei bei cristalli bianchi. Dopo 2 o 3 giorni si ha una gran massa di cristalli che non aumenta più e un liquido acquoso ammoniacale incoloro. Separo i cristalli che lavo con poca acqua e asciugo. Hanno odore di menta, fondono a 50° grezzi e a 52°-53° se purificati, solubili nell'etere. Sono costituiti dall'aminoetere, già studiato da altri chimici. Con 25 gr. di etere metilacetacetico in un'operazione con 100 cm³ d'ammoniaca ne ottenni circa 9-10 gr., e in un'altra con 50 cm³ d'ammoniaca 9.8 gr.

Il liquido ammoniacale limpido ed incoloro mescolo con 20 cm³ d'etere cianacetico e dopo alcuni istanti di agitazione tutto si scioglie e si ha un liquido appena giallognolo che dopo alcune ore incomincia a depositare dei cristalli, i quali si formano poi rapidamente e cadono al fondo. Dopo 24-36 ore si ha una poltiglia cristallina compatta che raccolgo e lavo bene con poca acqua ogni volta. Il filtrato deposita ancora pochi cristalli. Nell'operazione con 100 cm³ d'ammoniaca ottenni 10.4 gr. di prodotto, e quando adoprai 50 cm³ d'ammoniaca, solamente 8 grammi. Coll'eccesso d'ammoniaca si forma più amide e meno aminoetere.

Ricristallizzo il prodotto dall'acqua calda lasciando cristallizzare la soluzione a pressione diminuita e disseccando sempre il prodotto nel vuoto perchè anch'esso all'aria si colora. Il composto così ottenuto è un sale d'ammonio; precipito la sua soluzione con acido cloridrico o con acido nitrico, diluiti, e ottengo la metilcianmetilglutaconimide in bei cristalli bianchi che, ricristallizzati, dissecco nel vuoto e poi a 100°-110°.

I. Gr. 0.1260 di sostanza secca diedero 18.8 cm³ di N a 18°.5 e 750. Vol. corr. = 16.95.

II. Gr. 0.1194 diedero 0.2535 di CO^2 e 0.0518 di H^2O.

III. Gr. 0.1284 diedero 0.2755 di CO^2 e 0.0558 di H^2O.

Da cui:

	trovato			calcolato per $C^8H^8N^2O^2$
	I	II	III	
C =	—	57.9	58.52	58.5
H =	—	4.8	4.83	4.8
N =	16.86	—	—	17.08

La *metilcianmetilglutaconimide* fonde verso 270°-272° in liquido rosso-scuro. La soluzione acquosa ha reazione acida e decompone i carbonati. Umida lasciata all'aria, arrossa. Col cloruro ferrico dà precipitato azzurro. Col nitrito potassico non dà la

reazione azzurra data dalla cianmetilglutaconimide; nemmeno coll'acqua di bromo non dà la caratteristica e bella reazione che invece è data dai derivati dell'etere acetacetico.

Sale di ammonio. Ottenuto come fu detto e ricristallizzato dall'acqua si ha in cristalli incolori che fondono a temperatura alta decomponendosi; precipita in azzurro col cloruro ferrico.

Gr. 0.0962 di sostanza secca diedero 19.6 cm^3 di N a 17° e 737 mm.

Da cui:

	trovato	calcolato per $C^8H^7(NH^4)N^2O^2$
N totale	22.65	23.2

Gr. 0.1995 di sostanza diedero, per distillazione con idrato di magnesio in corrente di vapore, 0.0166 di azoto allo stato di cloroplatinato.

Da cui:

	trovato	calcolato per $C^8H^7(NH^4)N^2O^2$
N ammonico	8.3	7.75

Sale di bario. Si può preparare sia precipitando il sale di ammonio con cloruro di bario oppure facendo reagire la metilcianmetilglutaconimide con latte di carbonato di bario. Cristalli incolori, brillanti, prismatici, solubili nell'acqua calda, anidri.

Gr. 0.3529 di sostanza secca a 100°-120° fornirono 0.1759 di $BaSO^4$, cioè bario = 0.1034.

Da cui:

	trovato	calcolato per $(C^8H^7N^2O^2)^2Ba$
Ba %	29.30	29.57

Sale di sodio. L'ho preparato neutralizzando il composto acido col carbonato di sodio e concentrando la soluzione. Cristallizza in prismi incolori, splendenti, solubili nell'acqua fredda, molto più nell'acqua calda. Questo sale anche in soluzione non si colora all'aria. È anidro.

Gr. 1.9360 di sale secco all'aria scaldata a 105° non perdettero di peso.

Gr. 1.127 di sale secco all'aria scaldata a 100° e poi a 130° non perdettero di peso.

Gr. 0.4250 di sale secco a 130° fornirono 0.1602 di Na^2SO^4, cioè Na = 0.05189.

Da cui:

	trovato	calcolato per $C^8H^7NaN^2O^2$
Na %	12.21	12.36

Sale d'argento. Precipitando il sale ammonico in soluzione calda col nitrato di argento si ha un precipitato bianco costituito da piccoli aghi quasi insolubili nel-

l'acqua, che disseccati nel vuoto sono anidri. Da 0.8 gr. di sale ammonico ottenni 1.1 gr. di sale argentino, mentre si calcola 1.2 gr. La quantità d'argento che questo sale mi fornì, in varie preparazioni, non era costante, variò da 38.3 a 41.7 %; in quest'ultimo caso però l'argento ottenuto sciolto in acido nitrico dimostrò di contenere un po' di carbone. Per $C^8H^7AgN^2O^2$ si calcola 39.8 % d'argento e per $C^8H^6Ag^2N^2O^2$ si calcola 57.1 %; contiene dunque un solo atomo d'argento.

Dal sale di sodio col nitrato d'argento ho invece ottenuto un sale d'argento in piccoli prismi incolori, affatto simili al precedente e che all'analisi diedero:

Gr. 0.4402 di sale secco a 130°-135° fornirono 0.1762 di Ag.

Da cui:

	trovato	calcolato per $C^8H^7AgN^2O^2$
Ag %	40.01	39.85

Però anche in questo caso l'argento ottenuto sciolto in acido nitrico dimostrò di contenere un poco di carbone.

Sale di magnesio. È poco solubile nell'acqua fredda, dall'acqua bollente cristallizza bene.

Sale di rame. Trattando la soluzione calda del sale ammonico con acetato di rame ottenni un precipitato costituito da belle lamine sottili rettangolari, di color giallo bruno, con aspetto bronzato.

Varî dosamenti di rame in questo sale mi diedero:

	I	II	III
Cu %	26.4	26.7	26.7

Per un sale $C^8H^6CuN^2O^2$ con una molecola o con mezza molecola d'acqua si calcola:

	$C^8H^6CuN^2O^2 + H^2O$	$C^8H^6CuN^2O^2 + {}^1/_2H^2O$
Cu %	26.02	27.01

Invece precipitando il sale sodico con solfato di rame ottenni un precipitato rosso-mattone microcristallino che asciutto all'aria e poi disseccato a 100° ed a 130°-140° non perde quasi di peso:

Gr. 0.3857 di sale secco a 130° fornirono 0.0718 di CuO, cioè Cu = 0.05739.

Da cui:

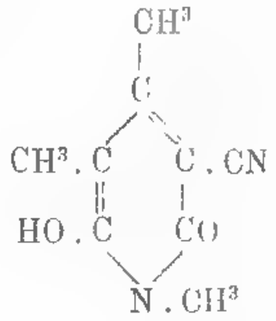
	trovato	calcolato per $(C^8H^7N^2O^2)^2Cu + H^2O$
Cu %	15.1	15.5

Se si precipita a caldo il sale sodico col solfato di rame si ha il composto rameico in lamine rettangolari bellissime, riunite a rosetta. Questo però non è un sale basico con $C^8H^6CuN^2O^2$, ma è un sale con $(C^8H^7N^2O^2)^2Cu$, che probabilmente contiene acqua ancora a 130°, perchè mi fornì solamente 14.4 % di Cu.

Non insisto sulle analisi di questi ultimi sali di rame perchè non essendo ben cristallizzati nè potendosi purificare perchè insolubili nell'acqua forse non erano affatto puri; la quantità di rame ottenuta però mi pare dimostri a sufficienza che veramente si formano due sali di rame.

Il sale sodico od il sale ammonico, trattato con solfato di rame ammoniacale dà lentamente un sale cuproammonico in bei cristalli prismatici di intenso color azzurro violetto somiglianti a quelli che si ottengono dal composto $C^7H^6N^2O^2$. Su questo sale riferirò in un'altra nota, insieme al composto cuproammonico dell'acido $C^7H^6N^2O^2$ sovraccennato

Metilcianmetilglutaconmetilimide (N - metil - α cheto - β cian - γ β′ dimetil - α′ ossi - $\Delta^{3.5}$ diidropiridina):



Mescolando 14.4 gr. d'etere metilacetacetico con 11.3 d'etere cianacetico e 25 cm³ di metilamina al 33 % si ottiene, agitando, quasi subito un liquido omogeneo che poco dopo separasi in due strati. Dibattendo bene si ottiene un liquido giallastro omogeneo, il quale, diluito con acqua, dà appena una traccia di liquido oleoso che si separa per filtro asciutto. Il filtrato acidulato con acido cloridrico diluito dà un precipitato bianco cristallino, che si purifica ricristallizzandolo dall'alcol bollente o dall'acqua.

Questo composto è isomero col derivato etilico ottenuto dall'etere acetacetico ed etere cianacetico coll'etilamina e con quello preparato dall'etere etilacetacetico ed etere cianacetico con ammoniaca.

Gr. 0.1428 di sostanza secca nel vuoto e a 100° diedero 20.4 cm³ di N a 22°.5 e 742 mm.

Gr. 0.1425 fornirono 0.3154 di CO^2 e 0.0761 di H^2O.

Da cui:

	trovato		calcolato per $C^9H^{10}N^2O^2$
	I	II	
C =	—	60.36	60.6
H =	—	5.93	5.6
N =	15.58	—	15.7

La *metilcianmetilglutaconmetilimide* cristallizza in belle lamine brillanti, solubili nell'acqua, specialmente a caldo e nell'alcol. Fonde a 264°-265° in liquido rosso scuro.

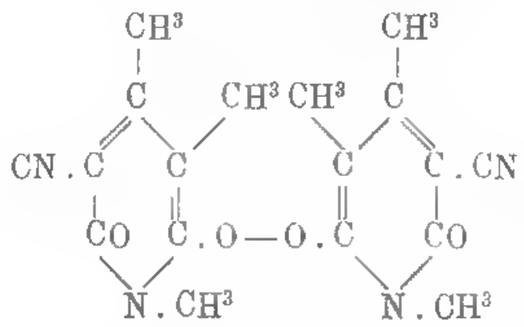
La soluzione acquosa satura dà abbondante precipitato bianco col nitrato di argento.

La soluzione acquosa di questo composto lasciata all'aria si colora in giallo.

Trattata con cloruro ferrico diluito e aggiunto a poco a poco si colora dapprima in azzurrognolo, poi intorbida dando precipitato bianco cristallino, mentre il sale

ferrico rimane ridotto a sale ferroso. Il prodotto che così si ottiene è quasi insolubile nell'acqua, alcol ed etere, fonde verso 235° scomponendosi, ma incomincia ad arrossare già verso 135° e a 195° imbrunisce.

Non ho ancora esaminato questo composto, ma è probabile che risulti, come il ditimolo, dalla riunione di due molecole del composto primitivo:



Sale d'argento. La soluzione acquosa concentrata e calda della dimetilcianmetilglutaconmetilimide tratto con soluzione di nitrato d'argento. Si ottiene un precipitato bianco di aspetto gelatinoso, formato da aghi sottilissimi, quasi insolubili nell'acqua anche calda.

Gr. 0.2576 di sale secco nel vuoto e poi a 100° fornirono 0.0976 di Ag.

Da cui:

	trovato	calcolato per $C^9H^9AgN^2O^2$
Argento %	37.88	37.83

IV.

Etere benzoilacetico ed etere cianacetico.

Non ho ancora terminato le esperienze che riguardano l'azione dell'ammoniaca sola sull'etere benzoilacetico e l'azione contemporanea su di esso dell'etere cianacetico e dell'ammoniaca. Intanto ho ottenuto nell'un caso e nell'altro l'*amino-amide benzoilacetica*:

$$C^6H^5.C(NH^2)=CH.CONH^2$$

che all'analisi diede i risultati seguenti:

I. Gr. 0.1184 di sostanza secca nel vuoto diedero 18.5 cm^3 di N a 20°.5 e 742.5 mm.

II. Gr. 0.1225 fornirono 0.2978 di CO^2 e 0.0696 di H^2O.

Da cui:

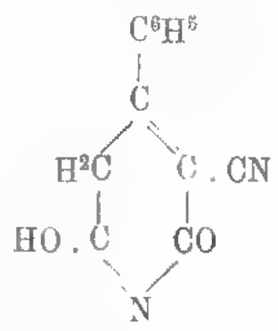
	I	II
C =	—	66.3
H =	—	6.3
N =	17.27	—

E per la formola $C^9H^{10}N^2O$ si calcola:

C =	66.6
H =	6.17
N =	17.28

Si ha in bei cristalli brillanti leggieri lamelliformi, solubili nell'acqua bollente, pochissimo nell'acqua fredda, solubili nell'alcool, nell'etere e nell'acido acetico. Fonde a 164°.5—165°, poi si decompone sublimando e dando sviluppo di ammoniaca e un residuo carbonoso. La sua soluzione acquosa od alcolica si colora in violetto col cloruro ferrico. La soluzione acquosa è neutra e non precipita coll'acetato di rame. Sciolta o sospesa in acqua poi trattata con soluzione di nitrito potassico e acidulando con pochissimo acido solforico molto diluito dà una bella colorazione rosa che scompare con lieve eccesso d'acido. Esponendo la sostanza solida ai vapori nitrosi svolti dal nitrito potassico con acido solforico si colora in rosa, color fior di pesca. Mi occuperò in seguito di questa *amino-amide*, riguardo anche la sua azione sull'etere cianacetico o la cianacetamide.

Ho anche ottenuto la *cianfenilglutaconimide*:



in bei cristalli setacei leggieri, fusibili a 280°-282° scomponendosi, contenenti una molecola d'acqua, $C^{12}H^5N^2O^2 + H^2O$, che perde a 100°-110°, pochissimo solubili nell'acqua, solubili nell'alcol. Questo composto col nitrito potassico si colora in azzurro-verde e dà coll'acqua di bromo dopo prolungata ebollizione una bella colorazione rosso-violetta. Il sale ammonico $C^{12}H^7(NH^4)N^2O^2$ è ben cristallizzata e fornisce un bel *sale cuproammonico* in polvere cristallina di color azzurro d'oltremare. Il *sale baritico* $(C^{12}H^7N^2O^2)^2Ba + 5H^2O$ è ben cristallizzato.

In una prossima Memoria pubblicherò le ricerche fatte cogli eteri propilacetacetico, benzilacetacetico e benzoilacetico descrivendone i prodotti che si ottengono coll'ammoniaca sola e per l'azione contemporanea dell'etere cianacetico.

Ho dovuto ora pubblicare queste prime ricerche per riserbarmi il campo di studio riguardante i derivati piridinici che ottengonsi dagli eteri chetonici coll'etere cianacetico e di cui mi occupo da lungo tempo. Ho già iniziato ricerche cogli eteri monoacetosuccinico, diacetosuccinico, succinilsuccinico, ossalacetico, malonico, dietil e dimetilacetico ed etere acetondicarbonico. È mia intenzione estendere questo studio ad eteri od acidi α e γ chetonici quali gli eteri piruvico e levulinico e ad eteri aldeidici.

Nel mio laboratorio si sta studiando l'azione dell'ammoniaca ed etere cianacetico sull'etere etilidenacetacetico e su diversi chetoni, quali il metiletilchetone, il metilpropilchetone, il metilbutilchetone, ed il metilessilchetone.

Torino, Istituto di Chimica farmaceutica e tossicologica della R. Univ. Ottobre 1895.

SULL'EQUAZIONE DI 5° GRADO

MEMORIA

DI

FRANCESCO GIUDICE

Approvata nell'Adunanza del 1° Dicembre 1895.

Ci siamo occupati altra volta della " *risoluzione dell'equazione algebrica di 5° grado con l'aggiunta dell'irrazionalità icosaedrale* ". Ora torniamo ad occuparcene per indicare più ordinatamente e chiaramente che non siasi fatto fin qui i diversi metodi con cui si può procedere a tal risoluzione. A questo scopo diamo le equazioni tipiche risolubili algebricamente, che sono direttamente identificabili con le varie trasformate dell'equazione di 5° grado: in ognuna di tali identificazioni si ha un metodo di soluzione e la corrispondente irrazionalità trascendente, da aggiungersi, è quella occorrente per poter conseguire l'accennata identificazione. Proponendosi di identificare l'equazione di 5° grado, o sue risolventi, con equazioni, che siano risolubili con mezzi trascendenti, si possono avere altri metodi risolutivi; e le corrispondenti irrazionalità trascendenti, da ritenersi aggiunte, sono quelle definite dalle equazioni utilizzate, se l'identificazione sia ottenibile algebricamente: di questi metodi non ci occuperemo in modo particolare, sia perchè non si possono ordinare secondo un criterio semplice, sia perchè quelli dei medesimi, che già furono usati da HERMITE, BRIOSCHI, KRONECKER, KLEIN ed altri, si compenetrano in quelli che ordinatamente seguiremo. Con le equazioni algebricamente risolubili già note ne daremo due nuove: una (v. 38) veramente è nuova solo per l'aspetto in cui la presentiamo; è importantissima perchè si presta molto bene alla formazione delle diverse equazioni tipiche: l'altra (v. 39) è pure notevolissima, essendo il tipo generale Bringiano delle equazioni algebricamente risolubili: naturalmente quest'ultima offre pure una rappresentazione parametrica dei punti della curva di BRING.

Le considerazioni, che facciamo intorno al secondo metodo di risoluzione, rispondente al primo di Klein, ci fanno pervenire nel modo più naturale ed elementare possibile a trasformate di Bring dell'equazione di 5° grado (v. 65, 65′, 66″, 65‴), che sono semplici quanto quella ottenuta da Klein in modo meno diretto. E le considerazioni relative al terzo metodo, rispondente al secondo di Klein, provano in maniera nuova la possibilità di togliere il 2° ed il 4° termine dell'equazione di 5° grado senza introdurre irrazionalità accessorie.

Mettendo in evidenza che i diversi metodi di risoluzione dell'equazione di 5° grado riduconsi ad identificazioni di sue risolventi con equazioni algebricamente risolubili, rendiamo chiari e facilmente accessibili i ragionamenti (v. p. e. 52-54). Completiamo il lungo calcolo diretto della risolvente icosaedrale (v. 49-51). Calcoliamo direttamente con procedimento nuovo e semplice l'equazione differenziale soddisfatta dalle radici dell'equazione dell'icosaedro (v. 68-73). Esponiamo in modo chiaro quanto si riferisce al problema delle A ed alla sua trasformazione. Tuttavia non ci dilunghiamo mai eccessivamente; cerchiamo anzi d'esser sempre concisi.

Considerazioni algebro-geometriche. — Le radici dell'equazione

$$f(x) = x^5 + ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$$

determinano, in coordinate pentaedriche legate dalla $\Sigma x = 0$, i 120 punti, che hanno per coordinate le 120 permutazioni delle cinque radici, delle quali radici, se interpretate come coordinate, si considerano solo i rapporti. Tali 120 punti sono deducibili da uno d'essi mediante le 120 collineazioni, che rimettono su sè stesso il pentaedro base delle coordinate permutandone semplicemente le facce. Per nominare le 120 collineazioni accennate le diremo *collineazioni fondamentali:* esse formano un gruppo, che diremo *gruppo simmetrico fondamentale,* il quale è oloedricamente isomorfo al gruppo simmetrico delle permutazioni di cinque cose.

Le collineazioni fondamentali, che trasformano in sè stessa una curva, formano un sottogruppo del simmetrico: diremo che tal sottogruppo è il *gruppo della curva;* il suo ordine g è un divisore di 120 e la curva è una di $\frac{120}{g}$ curve, che diremo equipollenti pel pentaedro base, perchè hanno le stesse proprietà relativamente al medesimo: i loro gruppi sono equipollenti nel simmetrico fondamentale, perchè diremo che due sottogruppi d'uno stesso gruppo sono *equipollenti* nel medesimo, se l'uno si possa ottenere trasformando l'altro con una sostituzione del gruppo. Per l'importanza del concetto ora richiamato (1), credo utile far notare che due gruppi simili possono non essere equipollenti in un gruppo, che li contenga entrambi, essendo possibile che nessuna delle sostituzioni, che trasformano l'uno d'essi nell'altro, si trovi in quel gruppo nel quale sono contenuti.

Il gruppo simmetrico contiene uno ed un solo sottogruppo d'ordine 60, che è formato delle collineazioni producenti permutazioni pari delle cinque coordinate: lo diremo il gruppo *alternante fondamentale.*

Diremo che una curva è *regolare, semi-regolare* od *irregolare* secondo che il suo gruppo è il simmetrico, l'alternante o nessuno dei due.

Considereremo equazioni, che contengono parametri nei coefficienti, e conteremo i parametri solo in quanto influiscano sui rapporti delle radici. Così la

$$f(x) = x^5 + ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$$

(1) V. p. es. KLEIN, *Ikosaeder*. Leipzig, 1884, pp. 6, 7, 88, 233.

è a tre parametri, dipendendo i rapporti delle radici solo da $b^2 : a^3$, $c : a^2$ e $d^2 : a^5$ perchè sono p. es. determinati dal sistema d'equazioni omogenee:

$$\Sigma x = 0, \quad \frac{(\Sigma x^3)^2}{(\Sigma x^2)^3} = -\frac{9b^2}{8a^3}, \quad \frac{\Sigma x^4}{(\Sigma x^2)^2} = \frac{a^2 - 2c}{2a^2}$$

$$(\Sigma x^5)^2 : (\Sigma x^2)^5 = -25(ab - d)^2 : 32a^5.$$

Ciò si riconosce anche osservando essere

$$\left(\frac{1}{\sqrt{a}}\right)^5 . f(x\sqrt{a}) = x^5 + x^3 + \frac{b}{\sqrt{a^3}} x^2 + \frac{c}{a^2} x + \frac{d}{\sqrt{a^5}} .$$

Per valori dati numericamente dei parametri, che trovansi nei coefficienti di un'equazione, la medesima rappresenta un gruppo di punti e nella separazione di questi consiste la risoluzione dell'equazione. Invece di procedere direttamente a tale separazione, si può cercare di conseguirla mediante la preventiva separazione di altri punti, o più generalmente di figure, che siano covarianti dei punti rappresentati dall'equazione. In ciò consistono i metodi delle trasformate e delle risolventi.

Gruppo della monodromia. — Consideriamo un'equazione $f(x, Z) = 0$, che contenga l'unico parametro Z. Se Z si muove nel campo complesso, variano le radici, ma ritornano le stesse quando Z ripassa per uno stesso punto: ogni singola radice, variando con continuità mentre Z percorre un cammino continuo, non riprende necessariamente il valore iniziale quando Z ripassa per il valore iniziale, potendo prendere invece il valore iniziale di altra radice; le radici riprenderanno dunque i valori iniziali, ma permutati generalmente. Siano x_0, x_1, ... le radici in Z_0 e supponiamo che, essendo partito Z da Z_0 ed essendovi ritornato dopo d'aver percorso un cammino chiuso, la radice x_ν sia diventata x'_ν; sarà x'_ν uno dei valori x_0, x_1, ... e l'accennato cammino avrà prodotta la sostituzione

$$| x_\nu, x_\nu' | \qquad \nu = 0, 1, \ldots$$

Tutte le sostituzioni delle x prodotte da tutti i possibili cammini chiusi descrivibili da Z nel campo complesso formano un gruppo, che HERMITE disse della *monodromia* per l'equazione $f(x, Z) = 0$.

Supponiamo che il parametro Z entri razionalmente nei coefficienti dell'equazione e consideriamo come razionalmente note le funzioni di Z, che siano razionali in Z, per cui se vi figurino irrazionalità numeriche, le intenderemo aggiunte al campo di razionalità. Il gruppo dell'equazione sarà così quello della monodromia. Infatti, sia r l'ordine di questo gruppo e sia $\varphi(x_0, x_1, \ldots)$ una funzione razionale delle radici: tra φ ed il parametro Z esiste un legame algebrico ottenibile eliminando le x dalle

$$\varphi(x_0, x_1, \ldots) = \varphi, \; f(x_0, Z) = 0, \; f(x_1, Z) = 0, \; \ldots,$$

per cui φ, se rimanga inalterata per k delle sostituzioni del gruppo della monodromia, sarà funzione algebrica di Z ad $r : k$ valori in tutto il campo complesso. Il

legame tra φ e Z sarà quindi stabilito da un' equazione algebrica del grado $r:k$ in φ (1). Per l'indicato modo in cui può ottenersi tale equazione, si riconosce subito che i suoi coefficienti saranno razionali in Z e vi potranno figurare sole irrazionalità numeriche contenute in $f(x, Z)$ od in $\varphi(x_0, x_1, \ldots)$: ne segue che, dopo l' aggiunta di tali irrazionalità, φ sarà radice d'un'equazione del grado $r:k$ con coefficienti razionalmente noti; e tale equazione sarà irriducibile perchè, se fosse riducibile, ad ogni valore di Z corrisponderebbero meno di $r:k$ valori di φ, che per ciò dovrebbe rimanere inalterata per più di k sostituzioni del gruppo della monodromia: ne segue che φ sarà razionalmente nota solo se sia $k=r$. Sono dunque conosciute razionalmente tutte e soltanto le funzioni appartenenti al gruppo della monodromia, il quale quindi è il gruppo dell'equazione.

Imagine d'un'equazione. — Se un'equazione contiene m parametri, variando essi nel campo complesso, i punti rappresentati dall'equazione generano uno spazio ad m dimensioni, che diremo *imagine* dell'equazione: esso è invariante per il gruppo simmetrico fondamentale. L'imagine p. es. della

$$x^5 + bx^2 + cx + d = 0$$

è la quadrica irriducibile $\Sigma x^3 = 0$. L'imagine della

$$x^5 + ax^3 + cx + d = 0$$

è la superficie diagonale di Clebsch (2) $\Sigma x^3 = 0$: essa contiene le 15 diagonali dei quadrilateri d'intersezione di ciascun piano del pentaedro fondamentale con gli altri quattro; si ha infatti che, per essere $\Sigma x = 0$, due vertici opposti del quadrilatero d'intersezione del piano $x_0 = 0$ con gli altri sono dati da

$$x_0 : x_1 : x_2 : x_3 : x_4 :: 0 : 0 : 0 : 1 : -1, \quad x_0 : x_1 : x_2 : x_3 : x_4 :: 0 : 1 : -1 : 0 : 0$$

e trovansi tutti sulla $\Sigma x^3 = 0$ i punti della retta, che li congiunge, i quali sono dati da

$$x_0 : x_1 : x_2 : x_3 : x_4 :: 0 : \rho : -\rho : 1-\rho : \rho - 1.$$

Consideriamo ora un'equazione $f(x, Z) = 0$ ad unico parametro Z: ordiniamo le permutazioni dei valori, che le radici x hanno nel punto Z_0 ed indichiamo con A_ν il punto, che ha per coordinate la ν^{ma} di tali permutazioni. Se Z si muove con continuità nel piano complesso, il punto $(x_0, x_1, \ldots)$ si muove con continuità sopra un ramo irriducibile dell'imagine; ed inversamente, se il punto muovesi con continuità sopra un ramo irriducibile, Z si muove con continuità nel piano complesso: per ciò,

---

(1) V. p. es. C. Neumann, *Vorlesungen über Riemann's Theorie der Abel'schen Integrale*. Leipzig, 1884, p. 122.

(2) " Math. Annalen „, 1871, *Ueber die Anwendung der quadratischen Substitution.....*

se A_μ ed A_ν sono sullo stesso ramo irriducibile, potremo con moto continuo portare A_μ in A_ν, facendo percorrere a Z un conveniente cammino chiuso, che principii e finisca in Z_0: viceversa, se si può far passare A_μ in A_ν facendo percorrere a Z un conveniente cammino chiuso, vuol dire che A_μ ed A_ν sono sopra un sol ramo irriducibile. Il numero dei punti A_ν appartenenti ad unico ramo irriducibile dell'imagine dell'equazione è quindi uguale all'ordine del gruppo della monodromia; ma tal numero è anche uguale a quello delle collineazioni fondamentali, che trasformano in sè stesso quel ramo, il quale per ciò sarà regolare o semiregolare allora e solamente allora che il gruppo della monodromia sia il simmetrico o l'alternante.

Si riconosce, p. es., che, variando Z nel campo complesso, le radici della 28 (1) subiscono tutte e solamente le permutazioni pari, per cui il gruppo della monodromia è l'alternante e l'imagine dell'equazione si compone di due rami semiregolari, i quali, come mostra la (27), sono del 44° ordine. È invece composta di due rami irriducibili del 38° ordine l'imagine della corrispondente equazione di KLEIN (2), la quale, con insignificante differenza di notazione, s'ottiene dalla 26 facendovi

$$m = 12\,u\,f : \mathrm{H} \qquad n = 144\,v\,f^3 : \mathrm{T\,H}.$$

Problema formale d'un'equazione. – Dal punto di vista geometrico abbiamo appena accennato all'uso delle trasformate e delle risolventi: ora ce ne vogliamo occupare dal punto di vista algebrico. La risoluzione d'un'equazione consiste nella determinazione d'un certo numero di quantità mediante i valori d'un egual numero di forme. Risolvere l'equazione

$$f(y) = y^n + a_1 y^{n-1} + \ldots + a_{n-1} y + a_n = 0$$

significa infatti determinare $y_1, y_2, \ldots, y_n$ mediante i valori di Σy, $\Sigma y_r y_s$, $\ldots$, $y_1 y_2 \ldots y_n$, che sono $-a_1, a_2 \ldots, (-1)^n a_n$: in questa determinazione consiste ciò che diremo *problema formale* dell'equazione. In luogo delle precedenti forme, *funzioni simmetriche elementari,* si possono considerare le somme

$$\Sigma y, \qquad \Sigma y^2, \ \ldots, \ \Sigma y^n$$

e potrà talvolta convenire considerare forme, che siano contenute in campo ampliato di razionalità, cioè potrà convenire la considerazione d'un problema formale, che sia equivalente alla proposta equazione solo dopo l'aggiunta di opportune irrazionalità.

Un problema formale si presenta sotto un aspetto tanto meno complicato quanto minore è il numero dei parametri da cui dipendono i valori delle forme date. Il numero dei parametri, che figurano nei coefficienti d'un'equazione, si può ridurre col metodo delle risolventi e con quello delle trasformate, le quali sono risolventi che

---

(1) V. negli *Atti* di questa R. Acc. delle Scienze, vol. XXVIII, la precedente Nota " Sulla soluzione dell'equazione algebrica di 5° grado..... „; in essa debbonsi cercare le formule richiamate con numeri minori di 30.

(2) *Ikosaeder*, pag. 106.

hanno per incognite delle funzioni simmetriche in $n-1$ delle n radici. Una riduzione dei parametri, che sia ottenibile col metodo delle risolventi è pur ottenibile con quello delle trasformate, perchè ogni risolvente di grado n d'una speciale risolvente è una trasformata della proposta equazione (1) e non può contenere se non i parametri di tal risolvente speciale.

Colla riduzione del numero dei parametri d'un'equazione si semplifica il suo problema formale in quanto che si fanno dipendere i valori delle forme conosciute da un minor numero di variabili. Si può ottenere nel numero delle forme note la stessa riduzione che si consegue nel numero delle variabili: in ciò consiste la vera riduzione e con essa si perviene ad equazioni, che diremo *tipiche-risolubili;* tipiche per la loro speciale importanza e risolubili perchè le loro radici sono razionalmente note nelle quantità, che figurano nei coefficienti, dopo l'aggiunta d'un'irrazionalità numerica algebrica.

Trasformate. — L'equazione

$$ax^5 + 5bx^4 + 10cx^3 + 10dx^2 + 5ex + f = 0 \tag{30}$$

ponendo:

$$y = ax + b,\ \mathrm{H} = ac - b^2,\ \mathrm{G} = a^2d - 3abc + 2b^3,\ \mathrm{L} = a^2(ae - 4bd + 3c^2),$$
$$\mathrm{K} = a^3(a^2f - 5abe + 2acd + 8b^2d - 6bc^2),$$

diviene:

$$y^5 + 10\mathrm{H}y^3 + 10\mathrm{G}y^2 + 5(\mathrm{L} - 3\mathrm{H}^2)y + \mathrm{K} - 2\mathrm{HG} = 0. \tag{31}$$

Per ridurre ancora il numero dei parametri, seguendo Klein (2), si ponga

$$s_m = \Sigma y^m,\ z_\nu = \alpha_1 y_\nu + \alpha_2\left(y_\nu^2 - \frac{s_2}{5}\right) + \alpha_3\left(y_\nu^3 - \frac{s_3}{5}\right) + \alpha_4\left(y_\nu^4 - \frac{s_4}{5}\right).$$

Si avrà così:

$$\Sigma z = 0$$

$$\Sigma z^2 = -20\mathrm{H}\alpha_1^2 + 20(9\mathrm{H}^2 - \mathrm{L})\alpha_2^2 + 20(15\mathrm{HL} + 6\mathrm{G}^2 - 145\mathrm{H}^3)\alpha_3^2 +$$
$$+ 20(969\mathrm{H}^4 - 126\mathrm{H}^2\mathrm{L} - 408\mathrm{HG}^2 + 4\mathrm{KG} + \mathrm{L}^2)\alpha_4^2 - 60\,\mathrm{G}\alpha_1\alpha_2 +$$
$$+ 40(13\mathrm{H}^2 - \mathrm{L})\alpha_1\alpha_3 + 10(102\mathrm{HG} - \mathrm{K})\alpha_1\alpha_4 + 10(78\mathrm{HG} - \mathrm{K})\alpha_2\alpha_3 +$$
$$+ 40(11\mathrm{HL} + 15\mathrm{G}^2 - 93\mathrm{H}^3)\alpha_2\alpha_4 + 20(7\mathrm{HK} + 23\mathrm{GL} - 663\mathrm{H}^2\mathrm{G})\alpha_3\alpha_4.$$

Se $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ si considerano come coordinate omogenee d'un punto dello spazio,

---

(1) V. p. es. Netto, *Teoria delle sostituzioni*, tradotta da Battaglini, pag. 120.
(2) *Ikosaeder*, pag. 170.

l'equazione $\Sigma z^2 = 0$ rappresenta una quadrica. In infiniti modi (1) si può ridurre tale equazione alla forma canonica

$$R^2 - S^2 - T^2 + U^2 = 0$$

dove R, S, T, U sono polinomii interi di primo grado nelle α_1, α_2, α_3, α_4. Le due specie di generatrici della quadrica sono quindi date dalle

$$\frac{R-S}{T-U} = \frac{T+U}{R+S} = \lambda, \qquad \frac{R-S}{T+U} = \frac{T-U}{R+S} = \mu$$

dove λ e μ sono parametri. Ogni punto della quadrica è così determinato dai valori di λ e μ corrispondenti alle generatrici incrociantisi in esso punto. Fissando arbitrariamente λ e prendendo il punto $(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4)$ sulla generatrice λ, cioè fissando $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ in modo che sia

$$R - S - \lambda(T - U) = 0, \quad T + U - \lambda(R + S) = 0$$

ne conseguirà

$$\Sigma z^2 = 0.$$

Ora, la generatrice λ interseca in tre e quattro punti, rispettivamente, le superficie

$$\Sigma z^3 = 0, \qquad \Sigma z^4 = 0$$

dove ai primi membri si debbono sostituire le equivalenti espressioni nelle α_1, α_2, α_3, α_4. Dopo la separazione delle generatrici λ e μ occorre dunque solamente la risoluzione d'un'equazione del 3° o del 4° grado, per ridurre l'equazione di quinto grado all'una od all'altra delle due forme

$$y^5 + 5\alpha y + \beta = 0 \tag{32}$$

$$y^5 + 10\alpha y^2 + \beta = 0. \tag{33}$$

Il metodo, che usualmente viene indicato nei trattati (2), consiste nell'utilizzare la generatrice $\lambda = 0$.

Una trasformata della forma

$$y^5 + 5\alpha y^2 + 5\beta y + \gamma = 0 \tag{22}$$

si può p. es. ottenere facendo

$$\alpha_3 = \alpha_4 = 0, \ \frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{1}{2H}(-3G \pm \sqrt{9G^2 - 4HL + 36H^3}).$$

(1) V. p. es. CESÀRO, *Corso d'analisi algebrica.* Torino, 1894, pag. 70.
(2) V. p. es. CAPELLI, *Lezioni d'algebra complementare.* Napoli, 1895, pag. 403.

Un'altra notevole trasformata della 30 è la (1)

$$x^5 + \alpha x^3 + \beta x + \gamma = 0 \tag{34}$$

dove (2), essendo A, B, C, R gli invarianti di 4°, 8°, 12° e 18° grado della quintica, come furono definiti da Clebsch e Gordan (3), ed

$$l = 5^4 A,\ i = 5^8 B,\ j = 5^{12} C,\ I = 5^{18} R,\ \delta = a_0^2 \sqrt{\Delta} = \frac{1}{5}\sqrt{\frac{l^2 - 128i}{5}},$$

è:

$$\alpha = -\frac{4^3}{75}(3li + 16j),\ \beta = \frac{4^3}{5^2}(lj - i^2)\delta^2,\ \gamma = 12I\delta^3.$$

Equazioni tipiche risolubili. — L'equazione, che ha per radici i cinque valori dati da

$$y_\nu = \epsilon^{4\nu} p_1 + \epsilon^{3\nu} p_2 + \epsilon^{2\nu} p_3 + \epsilon^{\nu} p_4 \qquad \epsilon = e^{\frac{2\pi i}{5}} \tag{35}$$

per $\nu = 0, 1, 2, 3, 4$, si ottiene con molta facilità e speditezza deducendone i coefficienti dalle somme $\Sigma y_\nu^2, \ldots, \Sigma y_\nu^5$, osservando che Σy_ν^m s'ottiene moltiplicando per 5 i soli termini di y_ν^m, che sono indipendenti da ϵ, cosicchè nel calcolo di y_ν^m si trascureranno subito quei termini, i quali conterrebbero ϵ con esponente non divisibile per 5. L'equazione a cui si perviene è

$$\begin{aligned} y^5 &- 5(p_1p_4 + p_2p_3)y^3 - 5(p_1^2p_3 + p_2^2p_1 + p_3^2p_4 + p_4^2p_2)y^2 + 5(p_1^2p_4^2 + \\ &+ p_2^2p_3^2 - p_1^3p_2 - p_2^3p_4 - p_3^3p_1 - p_4^3p_3 - p_1p_2p_3p_4)y + 5(p_1^3p_3p_4 + \\ &+ p_2^3p_3p_1 + p_3^3p_4p_2 + p_4^3p_1p_2 - p_1p_3^2p_4^2 - p_2p_3^2p_1^2 - p_3p_4^2p_2^2 - p_4p_1^2p_2^2) - \\ &- (p_1^5 + p_2^5 + p_3^5 + p_4^5) = 0. \end{aligned} \tag{35'}$$

Ne segue che le radici della

$$\begin{aligned} y^5 &- 5(\lambda_1^3\mu_1^2\mu_2 + \lambda_1^2\lambda_2\mu_2^3 + \lambda_1\lambda_2^2\mu_1^3 - \lambda_2^3\mu_1\mu_2^2)y^2 + 5(\lambda_1^3\lambda_2\mu_1^4 + \lambda_2^4\mu_1^3\mu_2 - \\ &- \lambda_1^4\mu_1\mu_2^3 - \lambda_1\lambda_2^3\mu_2^4 + 3\lambda_1^2\lambda_2^2\mu_1^2\mu_2^2)y + 10(\lambda_1^4\lambda_2\mu_1^3\mu_2^2 - \lambda_1^3\lambda_2^2\mu_1\mu_2^4 - \\ &- \lambda_1^2\lambda_2^3\mu_1^4\mu_2 - \lambda_1\lambda_2^4\mu_1^2\mu_2^3) - \lambda_1^5(\mu_1^5 + \mu_2^5) + \lambda_2^5(\mu_1^5 - \mu_2^5) = 0 \end{aligned} \tag{36}$$

sono date dalla

$$y_\nu = \epsilon^{4\nu}\lambda_1\mu_1 - \epsilon^{3\nu}\lambda_2\mu_1 + \epsilon^{2\nu}\lambda_1\mu_2 + \epsilon^{\nu}\lambda_2\mu_2. \tag{36'}$$

E se si pone

---

(1) Hermite, " Crelle's Journal „, vol. 59, 1861, pag. 304.
(2) Brioschi, aggiunta terza al *Trattato delle funzioni ellittiche* di Cayley. Milano, 1880, pag. 426.
(3) " Annali di Mat. „, 1867.

$$(37_a)\quad \begin{cases} A = A_0^2 + A_1 A_2 \\ B = 8 A_0^4 A_1 A_2 - 2 A_0^2 A_1^2 A_2^2 + A_1^3 A_2^3 - A_0 (A_1^5 + A_2^5) \\ C = 320 A_0^6 A_1^2 A_2^2 - 160 A_0^4 A_1^3 A_2^3 + 20 A_0^2 A_1^4 A_2^4 + 6 A_1^5 A_2^5 - \\ \quad - 4 A_0 (A_1^5 + A_2^5)(32 A_0^4 - 20 A_0^2 A_1 A_2 + 5 A_1^2 A_2^2) + A_1^{10} + A_2^{10}. \\ D = (A_1^5 - A_2^5)[-1024 A_0^{10} + 3840 A_0^6 A_1 A_2 (A_0^2 - A_1 A_2) + \\ \quad + 100 A_0^2 A_1^3 A_2^3 (12 A_0^2 - A_1 A_2) + A_0 (A_1^5 + A_2^5)(352 A_0^4 - \\ \quad - 160 A_0^2 A_1 A_2 + 10 A_1^2 A_2^2) + (A_1^5 + A_2^5)^2] = [-1728 B^5 + \\ \quad + C^3 + 720 AB^3 C - 80 A^2 C^2 B + 64 A^3 (5B^2 - AC)^2]^{\frac{1}{2}}, \end{cases}$$

le radici della

$$(37)\qquad y^5 + 10 B y^3 + 5(9B^2 - AC) y - D = 0$$

sono date dalla

$$(37')\quad y_\nu = \epsilon^{4\nu} A_1 (A_1 A_2 - 4 A_0^2) + \epsilon^{3\nu} (2 A_0 A_1^2 - A_2^3) + \epsilon^{2\nu} (-2 A_0 A_2^2 + A_1^3) + \\ + \epsilon^\nu A_2 (4 A_0^2 - A_1 A_2)$$

e si riconosce subito essere:

$$(37'')\quad y_\nu = (\epsilon^{4\nu} A_1 - \epsilon^\nu A_2)(A_1 A_2 - 4 A_0^2) + 2 A_0 ((\epsilon^{4\nu} A_1)^2 - (\epsilon^\nu A_2)^2) + \\ + (\epsilon^{4\nu} A_1)^3 - (\epsilon^\nu A_2)^3 =$$

$$= (\epsilon^{4\nu} A_1 - \epsilon^\nu A_2)[(1 + \sqrt{5}) A_0 + \epsilon^{4\nu} A_1 + \epsilon^\nu A_2][(1 - \sqrt{5}) A_0 + \epsilon^{4\nu} A_1 + \epsilon^\nu A_2].$$

Dalle 35 e 35′ segue pure che le radici della

$$(38)\quad y^5 - 5k(\xi_1 \xi_4 + \xi_2 \xi_3) y^3 - 5k[\xi_1^2 \xi_3 + \xi_2^2 \xi_1 + k(\xi_3^2 \xi_4 + \xi_4^2 \xi_2)] y^2 - 5k[\xi_1^3 \xi_2 + \\ + k(\xi_2^3 \xi_4 + \xi_3^3 \xi_1 + \xi_1 \xi_2 \xi_3 \xi_4 - \xi_1^2 \xi_4^2 - \xi_2^2 \xi_3^2) + k^2 \xi_4^3 \xi_3] y - 5k^2[\xi_2 \xi_3^2 \xi_1^2 + \\ + \xi_4 \xi_1^2 \xi_2^2 - \xi_1^3 \xi_3 \xi_4 - \xi_2^3 \xi_3 \xi_1 + k(\xi_1 \xi_3^2 \xi_4^2 + \xi_3 \xi_4^2 \xi_2^2 - \xi_3^3 \xi_4 \xi_2 - \xi_4^3 \xi_1 \xi_2)] - \\ - k \xi_1^5 - k^2 \xi_2^5 - k^3 \xi_3^5 - k^4 \xi_4^5 = 0$$

sono date dalla

$$(38')\qquad y_\nu = \epsilon^{4\nu} \xi_1 k^{\frac{1}{5}} + \epsilon^{3\nu} \xi_2 k^{\frac{2}{5}} + \epsilon^{2\nu} \xi_3 k^{\frac{3}{5}} + \epsilon^\nu \xi_4 k^{\frac{4}{5}}.$$

Quest'equazione è notevolissima perchè da essa deduconsi subito equazioni risolubili mancanti del termine in y^2 o di quello in y, oltre che di quello in y^4; per togliere il termine in y bisogna però risolvere un'equazione di 2° grado in k. Si può togliere contemporaneamente il termine in y^3 fissando le ξ in modo da soddisfare la $\xi_1 : \xi_2 = -\xi_3 : \xi_4$. Per avere un'equazione della forma ridotta di Bring basta quindi fare

$$\xi_1 = \lambda_1\mu_1,\ \xi_2 = -\lambda_2\mu_1,\ \xi_3 = \lambda_1\mu_2,\ \xi_4 = \lambda_2\mu_2,\ k = -\frac{\xi_1(\xi_1\xi_3 + \xi^2_2)}{\xi_4(\xi_2\xi_4 + \xi^2_3)}.$$

Più semplicemente, si ha p. es. che le radici della

$$(39)\qquad y^5 + 5a^2b^2(a^4 - b^4)\,[4a^4b^4 - (a^4 - b^4)(a^4 - b^4 - 3a^2b^2)]\,y + \\ + a^2b^2(a^8 - b^8)\,[4a^4b^4 - (a^4 - b^4)(a^4 - b^4 + 22a^2b^2] = 0$$

sono date dalla

$$(39')\qquad \frac{y_\nu}{b(a^4 - b^2)} = a\left(\frac{a}{b}\,\frac{a^2 + b^2}{a^4 - b^2}\right)^{\frac{1}{5}}\epsilon^{4\nu} + b\left(\frac{a}{b}\,\frac{a^2 + b^2}{a^2 - b^2}\right)^{\frac{2}{5}}\epsilon^{3\nu} + \\ + a\left(\frac{a}{b}\,\frac{a^2 + b^2}{a^2 - b^2}\right)^{\frac{3}{5}}\epsilon^{2\nu} - b\left(\frac{a}{b}\,\frac{a^2 + b^2}{a^2 - b^2}\right)^{\frac{4}{5}}\epsilon^{\nu}.$$

Le 35′, 36, 37 e 39 sono importantissimi tipi di equazioni risolubili del 5° grado: esse sono generali del rispettivo tipo; per cui si presentano ora spontaneamente, quali metodi per la risoluzione dell'equazione di 5° grado le identificazioni della 35′ colla 31, della 36 colla 22 (qui riportata dopo 33), della 37 colla 34 e della 39 colla 32.

Le stesse equazioni 35′, 36, 37 e 39 non sono altro che trasformate dell'equazione binomia

$$(40)\qquad \epsilon^5 - 1 = 0$$

ed è evidente che per equazioni tipiche risolubili si possono prendere trasformate d'una qualsiasi equazione, che sia risolubile algebricamente, p. es. d'una di quelle della trigonometria risguardanti la divisione degli angoli (1).

1° Metodo di soluzione. — L'identificazione della 35′ con la 31 conduce a risolventi studiate da Malfatti, Jacobi, Cayley, Brioschi ed altri (2), delle quali ci siamo occupati altra volta (3). Crediamo inopportuno fermarci su questo metodo molto noto. Daremo solamente, nelle p, la radice quadrata del discriminante di 35, che si potrebbe utilizzare per aver subito risolventi con coefficienti a due valori invece di dedurle mediante scomposizione di altre ad un valore. Per la 35 è:

$$(41)\qquad \prod_{\nu<\nu'}(y_\nu - y_{\nu'}) = 25\sqrt{5}\,[-p_1^2 + p_2^2 + p_3^2 - p_4^2 + p_1p_2 - p_1p_3 + \\ + 2p_1p_4 - 2p_2p_3 - p_2p_4 + p_3p_4]\,[p_1^4 + p_2^4 + p_3^4 + p_4^4 + p_1p_4(p_1^2 + \\ + p_4^2) + p_2p_3(p_2^2 + p_3^2) + p_1^2p_4^2 + p_2^2p_3^2 + 2(p_1p_2^3 + p_4p_3^3 + p_2p_4^3 + \\ + p_3p_1^3) + 3(p_1p_3^3 + p_4p_2^3 + p_2p_1^3 + p_3p_4^3) + 4((p_1^2 + p_4^2)(p_2^2 + p_3^2) + \\ + p_1^2p_4p_3 + p_4^2p_1p_2 + p_2^2p_3p_1 + p_3^2p_2p_4) + 6(p_1^2p_4p_2 + p_4^2p_1p_3 +$$

(1) V. Abel, *Œuvres*, MDCCCLXXXI, I, pag. 503.
(2) Brioschi, appendice terza al *Trattato sulle funzioni ellittiche* di Cayley, pag. 429.
(3) " Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino „, 1892.

$$+ p_2^2 p_3 p_4 + p_3^2 p_2 p_1) + 7((p_1^2 + p_4^2) p_2 p_3 + (p_2^2 + p_3^2) p_4 p_1) +$$
$$+ 11 p_1 p_2 p_3 p_4] [p_1^4 + p_2^4 + p_3^4 + p_4^4 + p_1^2 p_4^2 + p_2^2 p_3^2 + p_1 p_4 (p_1^2 +$$
$$+ p_4^2) + p_2 p_3 (p_2^2 + p_3^2) - p_1^2 p_4 p_3 - p_4^2 p_1 p_2 - p_2^2 p_3 p_1 - p_3^2 p_2 p_4 +$$
$$+ 2((p_1^2 + p_4^2) p_2 p_3 + (p_2^2 + p_3^2) p_4 p_1 - p_1^3 p_2 - p_4^3 p_3 - p_1 p_3^3 - p_4 p_2^3 -$$
$$- 3(p_1^3 p_3 + p_4^3 p_2 + p_1 p_2^3 + p_4 p_3^3) + 4((p_1^2 + p_4^2)(p_2^2 + p_3^2) -$$
$$- p_1^2 p_4 p_2 - p_4^2 p_1 p_3 - p_2^2 p_3 p_4 - p_3^2 p_2 p_1) + 6 p_1 p_2 p_3 p_4].$$

2° **Metodo di risoluzione.** — L'identificazione della 36 colla 22 s'ottiene ponendo:

$$(42) \quad \begin{cases} - \lambda_1^3 \mu_1^2 \mu_2 - \lambda_2 \lambda_1^2 \mu_2^3 - \lambda_1 \lambda_2^2 \mu_1^3 + \lambda_2^3 \mu_1 \mu_2^2 = \alpha. \\ \lambda_1^3 \lambda_2 \mu_1^4 + \lambda_2^4 \mu_1^3 \mu_2 - \lambda_1^4 \mu_1 \mu_2^3 - \lambda_1 \lambda_2^3 \mu_2^4 + 3 \lambda_1^2 \lambda_2^2 \mu_1^2 \mu_2^2 = \beta \\ 10 (\lambda_1^4 \lambda_2 \mu_1^3 \mu_2^2 - \lambda_1^3 \lambda_2^2 \mu_1 \mu_2^4 - \lambda_1^2 \lambda_2^3 \mu_1^4 \mu_2 - \lambda_1 \lambda_2^4 \mu_1^2 \mu_2^3) \\ - \lambda_1^5 (\mu_1^5 + \mu_2^5) + \lambda_2^5 (\mu_1^5 - \mu_2^5) = \gamma. \end{cases}$$

Queste non determinano λ_1, λ_2, μ_1 e μ_2; per cui l'identificazione della 36 colla 22 si può ottenere con infiniti sistemi di valori delle λ_1, λ_2, μ_1, μ_2.

Se si pone $\Delta = \prod_{\nu<\nu'} (y_\nu - y_{\nu'}) : 25\sqrt{5}$, deducesi subito da 41 (1):

$$\Delta = \lambda_1^{10}(\mu_1^{10} + 11 \mu_1^5 \mu_2^5 - \mu_2^{10}) + \lambda_2^{10}(-\mu_1^{10} - 11 \mu_1^5 \mu_2^5 + \mu_2^{10}) + \lambda_1^9 \lambda_2 (25 \mu_1^8 \mu_2^2 -$$
$$- 50 \mu_1^3 \mu_2^7) + \lambda_1 \lambda_2^9 (-50 \mu_1^7 \mu_2^3 - 25 \mu_1^2 \mu_2^8) + \lambda_1^8 \lambda_2^2 (-75 \mu_1^6 \mu_2^4 + 25 \mu_1 \mu_2^9) +$$
$$+ \lambda_1^2 \lambda_2^8 (-25 \mu_1^9 \mu_2 - 75 \mu_1^4 \mu_2^6) + \lambda_1^7 \lambda_2^3 (-50 \mu_1^9 \mu_2 - 150 \mu_1^4 \mu_2^6) +$$
$$+ \lambda_1^3 \lambda_2^7 (150 \mu_1^6 \mu_2^4 - 50 \mu_1 \mu_2^9) + \lambda_1^6 \lambda_2^4 (150 \mu_1^7 \mu_2^3 + 75 \mu_1^2 \mu_2^8) + \lambda_1^4 \lambda_2^6 (75 \mu_1^8 \mu_2^2 -$$
$$- 150 \mu_1^3 \mu_2^7) + \lambda_1^5 \lambda_2^5 (11 \mu_1^{10} - 504 \mu_1^5 \mu_2^5 - 11 \mu_2^{10}).$$

Dalle 36′, ponendo

$$(43) \qquad \lambda = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}, \quad \mu = \frac{\mu_1}{\mu_2}$$

deducesi:

$$(43') \quad \begin{cases} \lambda = \dfrac{y_0 + \epsilon^3 y_1 + \epsilon y_2 + \epsilon^4 y_3 + \epsilon^2 y_4}{y_0 + \epsilon^4 y_1 + \epsilon^3 y_2 + \epsilon^2 y_3 + \epsilon y_4} \\ \mu = \dfrac{y_0 + \epsilon y_1 + \epsilon^2 y_2 + \epsilon^3 y_3 + \epsilon^4 y_4}{y_0 + \epsilon^3 y_1 + \epsilon y_2 + \epsilon^4 y_3 + \epsilon^2 y_4} \end{cases}$$

Sottoponendo λ alle sostituzioni

$$(44) \qquad S = (y_0, y_1, y_2, y_3, y_4), \qquad T = (y_1 y_2)(y_3 y_4)$$

(1) V. KLEIN, *Ikosaeder*, pag. 196.

si ottiene: $S\lambda = \epsilon\lambda$,

$$T\lambda = \frac{\mu_1[(3+\epsilon+\epsilon^4)\lambda_1 - (1+2\epsilon+2\epsilon^4)\lambda_2] + \mu_2[(1+2\epsilon^2+2\epsilon^3)\lambda_1 + (3+\epsilon^2+\epsilon^3)\lambda_2]}{\mu_1[(1+2\epsilon^2+2\epsilon^3)\lambda_1 - (3+\epsilon+\epsilon^4)\lambda_2] + \mu_2[(1+\epsilon^2+\epsilon^3)\lambda_1 + (1+2\epsilon+2\epsilon^4)\lambda_2]}.$$

Il secondo membro è indipendente dalle quantità μ_1, μ_2, essendo nullo il determinante dei coefficienti delle medesime; e si trova facilmente:

$$T\lambda = \frac{\epsilon+\epsilon^4-\lambda}{1+(\epsilon+\epsilon^4)\lambda} = \frac{\sqrt{5}-1-2\lambda}{2+(\sqrt{5}-1)\lambda}$$

per cui, essendo $\frac{1}{2}(\sqrt{5}-1) = \tau$ per la 3, è:

$$S_\lambda = \epsilon\lambda, \qquad T\lambda = \frac{\tau-\lambda}{1+\tau\lambda}. \tag{45}$$

Le permutazioni pari delle y producono dunque su λ le sostituzioni del gruppo dell'icosaedro. Si riconosce poi dalle 43′ e 36′ che il cambiamento di ϵ in ϵ^2, ossia la permutazione dispari $(y_1\,y_2\,y_4\,y_3)$, trasforma λ in μ. Da quanto ora fu detto segue che le equazioni in λ ed in μ sono equazioni icosaedrali con coefficienti a due valori e l'una deducesi dall'altra mutando il segno di $\sqrt{\Delta}$. Si potrebbe calcolare quella in λ eliminando μ dalle equazioni, che dànno $\beta^2 : \alpha\gamma$ e $\gamma^2 : \sqrt{\Delta}$ in λ e μ; la calcoleremo invece seguendo un procedimento di Gordan.

Per mezzo della 36′ si riconosce facilmente che le

$$\left.\begin{array}{ll} & S: \quad \lambda'_1 = \epsilon^3\lambda_1,\ \lambda'_2 = \epsilon^2\lambda_2,\ \mu'_1 = \epsilon\mu_1,\ \mu'_2 = \epsilon^4\mu_2. \\ T: & \left\{\begin{array}{l} \sqrt{5}\,\lambda'_1 = -(\epsilon-\epsilon^4)\lambda_1 + (\epsilon^2-\epsilon^3)\lambda_2 \\ \sqrt{5}\,\lambda'_2 = (\epsilon^2-\epsilon^3)\lambda_1 + (\epsilon-\epsilon^4)\lambda_2 \end{array}\right. \\ & \left\{\begin{array}{l} \sqrt{5}\,\mu'_1 = (\epsilon^2-\epsilon^3)\mu_1 + (\epsilon-\epsilon^4)\mu_2 \\ \sqrt{5}\,\mu'_2 = (\epsilon-\epsilon^4)\mu_1 - (\epsilon^2-\epsilon^3)\mu_2 \end{array}\right. \end{array}\right\} \tag{46}$$

eseguite sulle λ_1, λ_2, μ_1 e μ_2 producono le 44 sulle y, e la

$$\mu'_1 = \lambda_1,\ \mu'_2 = \lambda_2,\ \lambda'_1 = \mu_2,\ \lambda'_2 = -\mu_1 \tag{47}$$

produce la

$$(y_1\,y_2\,y_4\,y_3). \tag{47′}$$

Una forma delle λ e delle μ, che nelle λ e nelle μ sia d'ugual grado, essendo esprimibili nelle y per la 36′, sarà quindi esprimibile razionalmente in α, β, γ e $\sqrt{\Delta}$ se sia invariante per le 46 e sarà esprimibile razionalmente nelle α, β, γ se non l'alteri neppure la 47. Se si pone

$$f_1 = f(\lambda_1,\ \lambda_2),\ f_2 = f(\mu_1,\ \mu_2),\ \ldots$$

si può quindi procedere nel seguente modo al calcolo dell'equazione icosaedrale in λ:

Tenendo conto dei gradi rispettivi di f, α, β e γ, si riconosce subito dover essere

$$f_1 f_2 = k_1 \alpha^4 + k_2 \beta^3 + k^3 \alpha \beta \gamma.$$

I coefficienti k_1, k_2, k_3 si calcolano molto facilmente ricorrendo alle 15 e 42 dopo d'aver fatto

$$\lambda_1 = \mu_1 = z, \ \lambda_2 = \mu_2 = 1.$$

Si trova

$$f_1 f_2 = \alpha^4 - \beta^3 + \alpha \beta \gamma. \tag{48}$$

In modo analogo si trova:

$$\begin{cases} H_1 H_2 = -144\beta^5 + \gamma^4 + 640\alpha^4\beta^2 - 192\alpha^5\gamma - 120\alpha\beta^3\gamma + 40\alpha^2\beta\gamma^2 \\ T_1 T_2 = -1728\alpha^{10} + \gamma^6 - 2080\alpha^6\beta^3 - 16200\alpha^2\beta^6 + 576\alpha^5\gamma^3 + 648\beta^5\gamma^2 + \\ \quad + 7200\alpha^7\beta\gamma + 9360\alpha^3\beta^4\gamma - 2760\alpha^4\beta^2\gamma^2 - 180\alpha\beta^3\gamma^3 + 60\alpha^2\beta\gamma^4. \end{cases} \tag{49}$$

Ricorrendo ora alle 18 e 19, si trova:

$$H_1^3 f_2^5 + H_2^3 f_1^5 = -1728 (f_1 f_2)^5 + \frac{(T_1 T_2)^2 - (H_1 H_2)^3}{1728}.$$

$$Z = -\frac{H^3_1}{1728 f^5_1} = -\frac{H^3_1 f^5_2 + H^3_2 f^5_1 + [(H^3_1 f^5_2 + H^5_2 f^5_1)^2 - 4(H_1 H_2)^3 (f_1 f_2)^5]^{\frac{1}{2}}}{3456 (f_1 f_2)^5} = \tag{50}$$

$$= \frac{1}{3456(\beta^3 - \alpha\beta\gamma - \alpha^4)^5} [-134080\alpha^{12}\beta^5 + 120195\alpha^4\beta^{12} + 126\alpha^{10}\gamma^6 + 207\beta^{10}\gamma^4 -$$

$$- 22720\alpha^{14}\beta^2\gamma^2 + 57370\alpha^6\beta^8\gamma^2 - 5325\alpha^8\beta^4\gamma^4 + 40\alpha^2\beta^6\gamma^6 - 5\alpha^4\beta^2\gamma^8 + 12800\alpha^{16}\beta^3 +$$

$$+ 2944\alpha^{15}\gamma^3 + 64760\alpha^{10}\beta^5\gamma^2 - 23040\alpha^{17}\beta\gamma + 135040\alpha^{13}\beta^4\gamma - 16560\alpha^{11}\beta^3\gamma^3 +$$

$$+ 2120\alpha^{12}\beta\gamma^4 - 520\alpha^6\beta^3\gamma^6 + \alpha^5\gamma^9 + \beta^5\gamma^8 + 75\alpha^7\beta\gamma^7 + 15\alpha^3\beta^4\gamma^7 + 158680\alpha^8\beta^9 -$$

$$- 185480\alpha^9\beta^7\gamma + 11320\alpha^7\beta^6\gamma^3 - 172428\alpha^5\beta^{10}\gamma - 8285\alpha^3\beta^9\gamma^3 + 3215\alpha^4\beta^7\gamma^4 +$$

$$+ 433\alpha^5\beta^5\gamma^5 - 380\alpha^9\beta^2\gamma^5 - 195\alpha\beta^8\gamma^5 + 7290\alpha^2\beta^{11}\gamma^2 + 3456\beta^{15} - 4320\alpha\beta^{13}\gamma +$$

$$+ \sqrt{\Delta}(-512\alpha^{15}\gamma - 2560\alpha^{11}\beta^2 + 320\alpha^2\beta\gamma^2 + 2560\alpha^{11}\beta^3\gamma + 1216\alpha^{10}\beta^5 -$$

$$- 72\alpha^{10}\gamma^4 + 400\alpha^9\beta^2\gamma^3 + 360\alpha^8\beta^4\gamma^2 - 10440\alpha^7\beta^6\gamma - 30\alpha^7\beta\gamma^5 + 13960\alpha^6\beta^8 +$$

$$+ 155\alpha^6\beta^3\gamma^4 - 248\alpha^5\beta^5\gamma^3 - \alpha^5\gamma^7 + 420\alpha^4\beta^7\gamma^2 + 5\alpha^4\beta^2\gamma^6 - 1530\alpha^3\beta^9\gamma - 5\alpha^3\beta^4\gamma^5 +$$

$$+ 2025\alpha^2\beta^{11} + 15\alpha^2\beta^6\gamma^4 - 45\alpha\beta^8\gamma^3 + 81\beta^{10}\gamma^2 + \beta^5\gamma^6)].$$

Se adunque le radici della 22 sono date da 36′ e Z ha il valore ora dato in α, β, γ, il rapporto $\lambda = \lambda_1 : \lambda_2$ è dato dall'equazione icosaedrale:

$$(\lambda^{20} - 228\,\lambda^{15} + 494\,\lambda^{10} + 228\,\lambda^5 + 1)^3 + 1728\,Z\lambda^5(\lambda^{10} + 11\,\lambda^5 - 1)^5 = 0. \tag{51}$$

Se, conformemente a 23, 24 e 14, poniamo:

$$(52)\quad \begin{cases} t_\nu(\lambda_1,\lambda_2) = \epsilon^{3\nu}\lambda_1^6 + 2\epsilon^{2\nu}\lambda_1^5\lambda_2 - 5\epsilon^{\nu}\lambda_1^4\lambda_2^2 - 5\epsilon^{1\nu}\lambda_1^2\lambda_2^4 - 2\epsilon^{3\nu}\lambda_1\lambda_2^5 + \epsilon^{2\nu}\lambda_2^6. \\ V_\nu(\lambda_1,\lambda_2) = \epsilon^{4\nu}\lambda_1^8 - \epsilon^{3\nu}\lambda_1^7\lambda_2 + 7\epsilon^{2\nu}\lambda_1^6\lambda_2^2 + 7\epsilon^{\nu}\lambda_1^5\lambda_2^3 - 7\epsilon^{4\nu}\lambda_1^3\lambda_2^5 + \\ \quad + 7\epsilon^{3\nu}\lambda_1^2\lambda_2^6 + \epsilon^{2\nu}\lambda_1\lambda_2^7 + \epsilon^{\nu}\lambda_2^8. \end{cases}$$

Ed inoltre, indicando con u e v due arbitrarie, si pone, conformemente a 27 e 52

$$(53)\quad Y_\nu = \frac{1}{H}[12f((\lambda^8 - 7\lambda^3)\epsilon^{4\nu} + (-\lambda^7 + 7\lambda^2)\epsilon^{3\nu} + (7\lambda^6 + \lambda)\epsilon^{2\nu} + (7\lambda^5 + 1)\epsilon^{\nu})u + \frac{T}{12f^2}((26\lambda^{11} - 39\lambda^6 - \lambda)\epsilon^{4\nu} + (-26\lambda^{10} + 39\lambda^5 + 1)\epsilon^{3\nu} + (\lambda^{14} - 39\lambda^9 - 26\lambda^4)\epsilon^{2\nu} + (\lambda^{13} - 39\lambda^8 - 26\lambda^3)\epsilon^{\nu})v]$$

si ottiene la 28 come risolvente della 51 e quindi della 22. Identificando questo valore di Y_ν con quello di y_ν dato dalla 36′, si ottiene:

$$12f\lambda^3(\lambda^5 - 7)u + \frac{T}{12f^2}\lambda(26\lambda^{10} - 39\lambda^5 - 1)v = H\lambda_1\mu_1$$

$$12f\lambda^2(\lambda^5 - 7)u + \frac{T}{12f^2}(26\lambda^{10} - 39\lambda^5 - 1)v = H\lambda_2\mu_1$$

$$12f\lambda(1 + 7\lambda^5)u + \frac{T}{12f^2}\lambda^4(\lambda^{10} - 39\lambda^5 - 26)v = H\lambda_1\mu_2$$

$$12f(1 + 7\lambda^5)u + \frac{T}{12f^2}\lambda^3(\lambda^{10} - 39\lambda^5 - 26)v = H\lambda_2\mu_2.$$

Queste quattro equazioni, sebbene contengano solo le due arbitrarie u e v, sono simultanee perchè prima e terza non sono che seconda e quarta moltiplicate per λ, ossia per $\lambda_1 : \lambda_2$. Essendo

$$\begin{vmatrix} \lambda^2(\lambda^5 - 7) & 26\lambda^{10} - 39\lambda^5 - 1 \\ 7\lambda^5 + 1 & \lambda^3(\lambda^{10} - 39\lambda^5 - 26) \end{vmatrix} = H(\lambda, 1)$$

ed f, H, T essendo poste nelle precedenti equazioni, in luogo di $f(\lambda, 1), \ldots$, si ricava:

$$(54)\quad \begin{cases} u = \frac{\lambda_2}{12f(\lambda,1)}[\mu_1(\lambda^{13} - 39\lambda^8 - 26\lambda^3) - \mu_2(26\lambda^{10} - 39\lambda^5 - 1)] \\ v = -\frac{12\lambda_2 f^2(\lambda,1)}{T(\lambda,1)}[\mu_1(7\lambda^5 + 1) - \mu_2(\lambda^7 - 7\lambda^2)]. \end{cases}$$

Le u, v si potrebbero calcolare direttamente in α, β, γ e $\sqrt{\Delta}$ con procedimento analogo a quello seguìto per calcolare Z. Il valore di u coincide con quello della corrispondente m; la v esige invece un calcolo meno laborioso della corrispondente n della *Hauptgleichung* di Klein (1), perchè nella v si trovano funzioni del 62° grado dove

(1) *Ikosaeder*, pag. 193.

nella n vi sono del 74° grado. È però molto più semplice calcolare indirettamente u e v mediante l'identificazione, che abbiamo dimostrata possibile, della 28 con la 22: per tal via indiretta noi abbiamo già ottenuti u, v e Z ed i loro valori li abbiamo dati con le 29; ma l'espressione ottenuta indirettamente per Z richiede ancora un calcolo alquanto lungo ed una semplificazione per esser ridotta alla 50 da noi ottenuta per via diretta.

Per la soluzione della 22 basta la conoscenza d'un sol valore di λ perchè le sue radici sono date dalla 53, dove sian posti per u e v i valori dati dalle prime due 29, come già dicemmo nella precedente nota. Resta dunque solo da calcolare λ per mezzo di 51, che è equazione del 12° grado in λ^5.

Risolventi icosaedrali. — Se t_V è data da 52, o mediante il principio delle funzioni invariantive adoperato già per formare la 26 o con calcolo diretto come fu formata la 35, si trova

$$t^5 - 10ft^3 + 45f^2t - \mathrm{T} = 0 \tag{55}$$

per cui ponendo:

$$\tau = \frac{12f^2t}{\mathrm{T}} \quad r = \frac{t^2}{f} \tag{56$_a$}$$

si ottiene

$$48(1-\mathrm{Z})^2\tau^5 - 40(1-\mathrm{Z})\tau^3 + 15\tau - 12 = 0 \tag{56}$$

$$r(r^2 - 10r + 45)^2 = 1728(1-\mathrm{Z}). \tag{57}$$

Si possono anche avere risolventi del 6° ordine prendendo come incognite funzioni invarianti per un gruppo diedro di 10 rotazioni dell'icosaedro. Se p. es. si pone

$$\varphi_\infty = 5\lambda_1^2\lambda_2^2, \quad \varphi_V = (\epsilon^V z_1^2 + z_1 z_2 - \epsilon^{4V} z_2^2)^2 \tag{58}$$

$$\zeta = \frac{\mathrm{H}}{12f^2}\varphi, \quad \xi = \frac{\varphi^3}{f} \tag{58$_a$}$$

si ottiene

$$\varphi^6 - 10f\varphi^3 + \mathrm{H}\varphi + 5f^2 = 0 \tag{58'}$$

$$\zeta^6 - 10\mathrm{Z}\zeta^3 + 12\mathrm{Z}^2\zeta + 5\mathrm{Z}^2 = 0 \tag{59}$$

$$(\xi^2 - 10\xi + 5)^3 + 1728\mathrm{Z}\xi = 0. \tag{60}$$

Se per Z si ponga il valore dato da 50, le 56, 57, 59 e 60 divengon risolventi della 22. Osservando le 58, 15 e 58$_a$ si riconosce che, quando sia risolta la 60, per conoscere λ ed avere quindi risolta la 22 rimane solamente ancora da risolvere la

$$\xi(\lambda^{10} + 11\lambda^5 - 1) - 125\lambda^5 = 0$$

che è del 2° grado in λ^5. Mostrano parimenti le 58, 58_a, 15 e 16 che, quando sia risolta la 59, resta solo da risolvere la

$$\lambda^{20} - 228(\lambda^{15} - \lambda^5) + 494\lambda^{10} + 1 - \frac{12}{5} Z(\lambda^{10} + 11\lambda^5 - 1)^2 = 0$$

che è del 4° grado in λ^5.

Per la risoluzione della general equazione algebrica di 5° grado basta dunque aggiungere l'irrazionalità trascendente definita dalla 51 o quella definita dalla 59 oppure quella definita dalla 60; e nel 1° caso occorre solo ancora un'accessoria irrazionalità quadratica per ridurre la 30 alla 22; nel 2° caso bisogna inoltre risolvere un'equazione di 4° grado ed estrarre una radice quinta, e nel 3° bisogna risolvere un'equazione di 2° grado ed estrarre una radice quinta.

Formule di trasformazione. — Le risolventi di 5° grado sono anche trasformate, come fu osservato in principio. Per scoprire p. es. la trasformazione, che conduce dalla 22 alla 57, eguagliamo i coefficienti delle omonime potenze di ϵ nei due membri della

$$r_\nu - 4 = ay_\nu + by^2_\nu + c(y^3_\nu + 3\alpha) + d(y^4_\nu + 4\beta)$$

tenendo conto delle 57, 52, 56_a, 15 e 36': otterremo così quattro equazioni lineari in a, b, c e d. I valori dati dalle medesime per a, b, c e d li potremo esprimere in α, β, γ e $\sqrt{\Delta}$ con artifici analoghi a quelli già adoperati pel calcolo di Z. Seguendo altra via, Klein trovò (1)

$$(61)\quad 2(\alpha^4 - \beta^3 + \alpha\beta\gamma) r_\nu = (\alpha\gamma + 2\beta^3) y^4_\nu + (\alpha^3 - \beta\gamma) y^3_\nu - 5\alpha^2\beta y_\nu +$$
$$+ (4\alpha^2\gamma + 13\alpha\beta^2) y_\nu + 11\alpha^4 + 9\alpha\beta\gamma - (\alpha y^3_\nu + \beta y^2_\nu + \alpha^2) \frac{\Delta}{y^4_\nu + 2\alpha y_\nu + \beta}.$$

È ora facile ottenere anche la formula di trasformazione della 22 nella 28. Infatti, trovandosi i vertici di V tra quelli di H e quelli di t tra quelli di T, debbono essere interi ed invarianti pel gruppo dell'ottaedro $\frac{H}{V}$ e $\frac{T}{t}$; tenendo conto di ciò e della 57 si trova facilmente:

$$\frac{fV}{H} = \frac{1}{r-3}, \quad \frac{T}{t} = t^4 - 10t^2 f + 45f^2$$

$$\frac{TtV}{Hf^2} = \frac{r}{r-3}(r^2 - 10r + 45)$$

onde, per la 27, è:

$$(62)\qquad Y_\nu = \frac{1}{r_\nu - 3}\left(12u + \frac{v}{12} r_\nu (r^2_\nu - 10r_\nu + 45)\right).$$

(1) *Ikosaeder*, pag. 207.

Trasformata di Bring. — Se si pone

$$2u = \Omega v \tag{63}$$

$$\Omega^3 - 3(Z-1)\Omega^2 - 3(Z-1)\Omega + (Z-1)^2 = 0 \tag{64}$$

la 28 prende la forma di Bring, divenendo

$$Y^5 - \frac{45v^4}{4}(Z-1)(3\Omega^2-(Z-1))\,Y + \frac{27v^5}{2}(Z-1)^2(9\Omega^2+8\Omega-3(Z-1)) = 0. \tag{65}$$

Se, per poter esprimere Z ed Ω razionalmente in unica quantità, si pone

$$\Omega = (\theta+1)(Z-1)$$

l'equazione cubica diviene

$$\theta^3 - 3\frac{Z}{Z-1}\theta - 2\frac{Z}{Z-1} = 0. \tag{64'}$$

Ricavando da questa il valore di Z in θ e facendone la sostituzione nelle precedenti, si ottiene:

$$Z-1 = \frac{3\theta+2}{(\theta-2)(\theta+1)^2}, \qquad \Omega = \frac{3\theta+2}{(\theta-2)(\theta+1)}$$

$$Y^5 - 90v^4\frac{(3\theta+2)^2}{(\theta-2)^3(\theta+1)^3}Y + 108v^5\frac{(3\theta+2)^3}{(\theta-2)^4(\theta+1)^4} = 0. \tag{65'}$$

Questa, facendo

$$\frac{3\theta+2}{\theta+1} = \psi, \qquad v = \frac{3\psi-8}{3-\psi}$$

diviene

$$Y^5 - 18\psi^2(3\psi-8)(5\psi Y-6) = 0. \tag{65''}$$

Se invece vi si fa

$$v = \frac{1}{\Omega} = \frac{(\theta-2)(\theta+1)}{3\theta+2}$$

per cui, in causa della 63, sarà $u = \frac{1}{2}$, s'ottiene

$$Y^5 - 18\frac{(\theta-2)(\theta+1)}{(3\theta+2)^2}(5Y-6) = 0. \tag{65'''}$$

Le 65 sono trasformate Bringiane della 22 se, essendo data Z dalla 50, siano determinate Ω dalla 64 e θ dalla 64': esse sono semplici quanto quella ottenuta in modo meno spontaneo da Klein (1). Le formule di trasformazione si deducono imme-

(1) *Ikosaeder*, pag. 209.

diatamente dalla 62; quella p. es. che trasforma la 22 nella 65''', è

$$Y_\nu = \frac{1}{r_\nu - 3}\left(6 + \frac{r_\nu}{12\Omega}(r_\nu^2 - 10 r_\nu + 45)\right) \tag{66}$$

dove devesi porre per Ω una radice di 64 e per r_ν il valore dato per essa da 61.

Metodo di Hermite. — Se κ è il modulo d'un integrale ellittico e λ è il modulo, che se ne deduce con trasformazione del 5° ordine, e si fa $u = \sqrt[4]{\kappa}$, $v = \sqrt[4]{\lambda}$, sussiste tra u e v l'equazione modulare

$$u^6 - v^6 + 5u^2v^2(u^2 - v^2) + 4uv(1 - u^4v^4) = 0. \tag{67}$$

Se si pone con JACOBI

$$K = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{(1-x^2)(1-\kappa^2x^2)}},\quad K' = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{(1-x^2)(1-(1-\kappa^2)x^2)}},\quad q = e^{-\pi\frac{K'}{K}}$$

i sei valori di v, che rendono soddisfatta l'equazione modulare, sono

$$\sqrt{2}\,q^{\frac{5}{8}}\frac{\Sigma q^{2n^2+n}}{\Sigma q^{n^2}},\quad e^{\frac{2\nu\pi i}{5}}\sqrt{2}\,q^{\frac{1}{40}}\frac{\Sigma q^{2n^2+n}}{\Sigma q^{n^2}}\ (\nu = 0, 1, 2, 3, 4).$$

Hermite, ponendo (1)

$$y = (v_\infty - v_0)(v_1 - v_4)(v_2 - v_3)$$

ottenne per risolvente della 67 la

$$y^5 - 2^4.5^3u^4(1-u^8)^2y - 2^6\sqrt{5^5}\,u^3(1-u^8)^2(1+u^8) = 0.$$

Questa s'identifica colla 65''' facendo

$$y = -\frac{2\sqrt{5}}{3}\,\frac{1+u^8}{u}\,Y;\qquad \frac{u^8(1-u^8)^2}{(1+u^8)^4} = 10\,\frac{(\theta-2)(\theta+1)}{(3\theta+2)^2}.$$

L'ultima equazione, che mette in relazione θ col modulo κ di LEGENDRE o rapporto anarmonico σ di Klein (2), è del 4° grado e reciproca in u^8. Con essa si calcola u^8, ossia κ^2; e colle precedenti formule si calcolano poi successivamente q, v, y ed Y.

Alcune relazioni tra f, H, T e loro derivate. — Per quanto insegna la teoria degli invarianti, anche gli Hessiani delle f, H, T ed i Jacobiani delle medesime, due a due, sono invarianti. Si trova infatti facilmente

---

(1) V. HERMITE, " Comptes Rendus „, XLVI, 1858, pag. 508. KLEIN, *Ikosaeder*, pag. 148.
(2) V. " Math. Annalen „, XIV, 1879, pag. 116.

$$\begin{vmatrix} \frac{\partial f}{\partial z_1} & \frac{\partial f}{\partial z_2} \\ \frac{\partial T}{\partial z_1} & \frac{\partial T}{\partial z_2} \end{vmatrix} = -30\,H^2, \quad \begin{vmatrix} \frac{\partial H}{\partial z_1} & \frac{\partial H}{\partial z_2} \\ \frac{\partial T}{\partial z_1} & \frac{\partial T}{\partial z_2} \end{vmatrix} = 86400 f^4$$

$$\begin{vmatrix} \frac{\partial^2 H}{\partial z_1^2} & \frac{\partial^2 H}{\partial z_1 \partial z_2} \\ \frac{\partial^2 H}{\partial z_2 \partial z_1} & \frac{\partial^2 H}{\partial z_2^2} \end{vmatrix} = -1732800 f^3, \quad \begin{vmatrix} \frac{\partial^2 T}{\partial z_1^2} & \frac{\partial^2 T}{\partial z_1 \partial z_2} \\ \frac{\partial^2 T}{\partial z_2 \partial z_1} & \frac{\partial^2 T}{\partial z_2^2} \end{vmatrix} = 9082800\,H f^3.$$

Per le funzioni non omogenee, le 16 e 17 e queste divengono:

$$(68)\quad \begin{cases} 11f'^2 - 12ff'' = 11H, & 3H'f - 5Hf' = 5T \\ 2T'f - 5Tf' = 5H^2, & 3H'T - 2HT' = 8640 f^4 \\ 19H'^2 - 20HH'' = 91200 f^3, & 30TT'' - 29T'^2 = 313200\,Hf^3 \end{cases}$$

dove s'è scritto semplicemente f,... in luogo di $f(z, 1)$,... oppure $f(\lambda, 1)$...

Altri metodi trascendentali di risoluzione. — Per quanto nella precedente nota fu detto, parlando dei gruppi di trasformazioni lineari con una variabile, è razionale in Z l'espressione $(\lambda''' : \lambda') - \frac{3}{2}(\lambda'' : \lambda')^2$, dove λ è definita da 51 e gli accenti indicano derivazioni relative a Z: vogliamo ora darne l'effettiva espressione in Z. Prendendo λ per variabile indipendente, si trova:

$$(69)\qquad \frac{\lambda'''}{\lambda'} - \frac{3}{2}\left(\frac{\lambda''}{\lambda'}\right)^2 = \frac{3}{2}\frac{Z''^2}{Z'^4} - \frac{Z'''}{Z'^3}$$

dove le derivazioni nel primo membro son relative a Z e quelle nel secondo sono relative a λ. Derivando logaritmicamente la $Z(\lambda,1) = -H^3(\lambda,1) : 1728 f^5(\lambda,1)$ e tenendo conto della seconda delle 68, s'ottiene

$$(70)\qquad Z' : Z = 5T : Hf.$$

Derivando ancora logaritmicamente ed eliminando T' ed H' mediante le 68, si ottiene

$$\frac{Z''}{Z'} = \frac{5H^2}{2Tf} + \frac{10T}{3Hf} - \frac{1}{6}\frac{f'}{f}.$$

Derivando ancora ed eliminando H', T' ed f'' mediante le 68, si trova

$$\left(\frac{Z''}{Z'}\right)' = \frac{1211}{72}\frac{H}{f^2} - \frac{25H^4}{4T^2f^2} - \frac{50T^2}{9H^2f^2} - 5\left(\frac{H^2}{12T} + \frac{T}{9H}\right)\frac{f'}{f^2} + \frac{f'^2}{72f^2}.$$

È dunque:

$$\frac{3}{2}\frac{Z''^2}{Z'^4} - \frac{Z'''}{Z'^3} = \frac{1}{Z'^2}\left[\frac{1}{2}\left(\frac{Z''}{Z'}\right)^2 - \left(\frac{Z''}{Z'}\right)'\right] = \frac{1}{Z^2}\left(\frac{3}{8}\frac{H^6}{T^4} + \frac{4}{9} - \frac{611}{1800}\frac{H^3}{T^2}\right)$$

ossia, per 19 e 69, ritornando alla variabile Z:

$$(71)\qquad \frac{\lambda'''}{\lambda'} - \frac{3}{2}\left(\frac{\lambda''}{\lambda'}\right)^2 = \frac{3}{8(Z-1)^2} + \frac{4}{9Z^2} - \frac{611}{1800\,Z(Z-1)}$$

come trovò Klein per via indiretta (1).

Ora, perchè $\lambda = \lambda_1 : \lambda_2$ è funzione solo di Z, λ_1 e λ_2 si possono considerare funzioni di Z e di altra quantità, che unitamente a Z le determini, cosicchè, se si assegni il valore di questa, diverranno funzioni della sola Z: riservandoci di fissare poi convenientemente l'accennata quantità, considereremo quindi λ_1 e λ_2 come funzioni della sola Z. Ciò premesso, consideriamo l'equazione

$$\begin{vmatrix} y & \frac{dy}{dZ} & \frac{d^2y}{dZ^2} \\ \lambda_1 & \frac{d\lambda_1}{dZ} & \frac{d^2\lambda_1}{dZ^2} \\ \lambda_2 & \frac{d\lambda_2}{dZ} & \frac{d^2\lambda_2}{dZ^2} \end{vmatrix} = 0$$

la quale è soddisfatta evidentemente da $y = \lambda_1$ e da $y = \lambda_2$. In essa i coefficienti di y, $dy : dZ$ e $d^2y : dZ^2$ sono funzioni univalenti in tutto il piano complesso perchè sono invarianti per le trasformazioni lineari e le coppie di valori di λ_1 e λ_2 corrispondenti ad uno stesso valore di Z deduconsi da una sola mediante trasformazioni lineari di determinante 1: essi coefficienti son quindi razionali in Z. Esistono dunque equazioni differenziali lineari di 2° ordine a coefficienti razionali in Z, che sono *risolventi differenziali* (2) dell'equazione algebrica del 5° grado. Per quanto fu detto nella precedente nota, parlando dei gruppi di trasformazioni lineari con una variabile e per la 71, se l'equazione di 2° ordine sia

$$y'' + py' + qy = 0$$

dovrà essere

$$(72)\qquad 2q - \frac{1}{2}p^2 - p' = \frac{3}{8(Z-1)^2} + \frac{4}{9Z^2} - \frac{611}{1800\,Z(Z-1)}\,.$$

Ora, essendo $\lambda' = d\lambda : dZ = 1 : (dZ : d\lambda)$, la 70 dà

$$\frac{5\,T(\lambda, 1)}{H(\lambda, 1) f(\lambda, 1)}\,\lambda' = \frac{1}{Z}\,.$$

Per rendere λ_1 e λ_2 funzioni della sola Z, secondo quanto fu detto, indichiamo con c una costante arbitraria e poniamo

---

(1) *Ikosader*, pag. 78.

(2) V. W. Heymann, " Zeitschrift für Math. und Physik „, 1894, pag. 193.

$$\frac{5\,\mathrm{T}(\lambda,1)}{\mathrm{H}(\lambda,1)\,f(\lambda,1)}\,\frac{1}{\lambda_2^{\,2}} = c$$

per cui, essendo $\lambda' = (\lambda_1 : \lambda_2)$; la precedente uguaglianza diverrà:

$$c\mathrm{Z} = 1 : (\lambda'_1\,\lambda_2 - \lambda_1\,\lambda'_2)$$

ma dovendo essere

$$\lambda''_1 + p\lambda'_1 + q\lambda_1 = 0, \qquad \lambda''_2 + p\lambda'_2 + q\lambda_2 = 0$$

ne segue, ricavando $-p$,

$$-p = (\lambda''_1\,\lambda_2 - \lambda_1\,\lambda''_2) : (\lambda'_1\,\lambda_2 - \lambda_1\,\lambda'_2) = [\log(\lambda'_1\,\lambda_2 - \lambda_1\,\lambda'_2)]'$$

per cui, ricavando $\lambda_1'\,\lambda_2 - \lambda_1\,\lambda_2'$ mediante integrazione e ponendolo nella precedente uguaglianza, s'ottiene:

$$c\mathrm{Z} = e^{\int p\,d\mathrm{Z}}$$

da cui, derivando logaritmicamente, s'ottiene

$$p = 1 : \mathrm{Z}.$$

Per questa e per 72 è quindi:

$$p' = -\frac{1}{\mathrm{Z}^2}, \quad q = \frac{3}{16(\mathrm{Z}-1)^2} - \frac{1}{36\,\mathrm{Z}^2} - \frac{611}{3600\,\mathrm{Z}(\mathrm{Z}-1)}.$$

L'equazione differenziale

$$y'' + \frac{y'}{\mathrm{Z}} + \left(\frac{3}{16(\mathrm{Z}-1)^2} - \frac{1}{36\,\mathrm{Z}^2} - \frac{611}{3600\,\mathrm{Z}(\mathrm{Z}-1)}\right) y = 0 \tag{73}$$

ammette dunque come soluzioni le funzioni λ_1 e λ_2 aventi per rapporto λ. Mediante la (73), e con metodi relativamente elementari (1), si potrebbe quindi procedere alla determinazione di λ, che è la sola quantità occorrente per la risoluzione di 22.

Si può anche seguire quest'altra via. Nella 60, che è identica all'equazione data da Klein (2) per la trasformazione di 5° ordine, si ponga

$$\xi^2 - 10\,\xi + 5 = 12\,\Omega, \quad x = \sqrt[3]{\mathrm{Z}}, \quad y = \Omega : x$$

e si otterrà

$$y^6 + 10y^3 - 12xy + 5 = 0. \tag{74}$$

(1) V. p. es. Giudice, *Sull'equaz. di 3° grado*, " Rivista di Mat. „ 1893.
(2) " Math. Annalen „ XIV, pag. 143.

L'equazione differenziale

$$200(x^3 - 1)\frac{d^3u}{dx^3} + 900x^2\frac{d^2u}{dx^2} + 578x\frac{du}{dx} - 11u = 0 \tag{75}$$

è soddisfatta da

$$u = \sqrt{y} = \sqrt{(\xi^2 - 10\xi + 5) : 12\sqrt[3]{Z}}. \tag{76}$$

Non ci occuperemo del calcolo di u mediante la 75 per non ripetere cose dette in lavori che si possono consultare facilmente (1): con essa si possono ottenere i valori di u per serie ipergeometriche di 2° ordine (2). Quando u fosse calcolato, si otterrebbe ξ e poi λ^5 risolvendo due equazioni di 2° grado e si potrebbe così trovar λ.

Ricorderemo infine che, se g_2 e g_3 sono gl'invarianti d'una forma biquadratica ed i coefficienti della forma siano fissati in modo che l'invariante assoluto

$$g_2^3 : \Delta = g_2^3 : (g_2^3 - 27g_3^2)$$

abbia il valore Z, allora le radici della 59 sono date da

$$\zeta = -g_2\sqrt[12]{\Delta'} : \sqrt[12]{\Delta}$$

dove Δ' è ottenuto da Δ con una qualsiasi trasformazione del 5° ordine (3). Dopo l'aggiunzione di ζ al campo di razionalità, la risoluzione di 22 si può completare come già fu detto.

Anche Halphen ha risolta l'equazione di 5° grado per mezzo delle funzioni ellittiche (4): egli ha dimostrato che le radici di 22 sono razionalmente note dopo l'aggiunzione della radice quadrata del loro discriminante e delle radici dell'equazione a cui conduce la divisione dei periodi per 5.

Rappresentazione parametrica di quadrica, superficie diagonale e curva di Bring. — In coordinate pentaedriche legate dalla $\Sigma x = 0$, le 36′, 37′ e 39′ dànno una rappresentazione parametrica della quadrica $\Sigma x^2 = 0$, della superficie diagonale $\Sigma x^3 = 0$ e dell'intersezione di queste superficie o curva di Bring. Per le 27, 63 la curva di Bring è rappresentata parametricamente anche dalla

$$\rho x_\nu = \frac{1}{H(\lambda, 1)}\left(\Omega(\lambda) \,.\, f(\lambda, 1) \,.\, V_\nu(\lambda, 1) + \frac{T(\lambda, 1)}{72f^2(\lambda, 1)}\, t_\nu(\lambda, 1) \,.\, V_\nu(\lambda, 1)\right)$$

dove ρ è un coefficiente di proporzionalità, $\Omega(\lambda)$ è data dalle 51, 64 e λ è parametro. La rappresentazione parametrica della curva di Bring è irrazionale; e non

---

(1) Brioschi, *Sopra una classe di forme binarie*, " Annali di Mat. „, VIII_2, oppure: appendice 3ª al *Trattato sulle funzioni ellittiche* di Cayley, pag. 390.

(2) Besso, *Sull'equazione di 5° grado*, " R. Acc. dei Lincei „, XIX, 1883-4.

(3) Klein, *Ikosaeder*, pag. 134. *Vorlesungen über .....Modulfunctionen*. Leipzig, 1890, pag. 640.

(4) G. H. Halphen, *Traité des fonctions elliptiques*, 3e partie. Paris, 1891, pag. 33.

poteva essere altrimenti, perchè soltanto per le curve di genere zero è possibile esprimere le coordinate del punto generatore mediante funzioni razionali d'un parametro (1) e la curva di Bring è di genere 4.

Terzo metodo di soluzione. — L'identificazione della 37 colla 34 essendo possibile algebricamente, la risoluzione dell'equazione di 5° grado riducesi alla determinazione di A_0, A_1 ed A_2 mediante i valori di A, B, C, cioè alla risoluzione del *problema delle A* (2).

Si perviene subito al problema delle A, se si pone

$$(77) \qquad (\lambda_2 z_1 - \lambda_1 z_2)(\lambda'_2 z_1 - \lambda'_1 z_2) = A_1 z_1^2 + 2A_0 z_1 z_2 - A_2 z_2^2$$

epperò

$$(77') \qquad A_0 = -\frac{1}{2}(\lambda_1 \lambda'_2 + \lambda'_1 \lambda_2), \quad A_1 = \lambda_2 \lambda'_2, \quad A_2 = -\lambda_1 \lambda'_1.$$

Se, considerando λ_1, λ_2 e λ_1', λ_2' come variabili cogredienti, s'eseguiscono simultaneamente sulle medesime le sostituzioni omogenee del gruppo dell'icosaedro, le A ricevono le 60 sostituzioni del gruppo generato da

$$(78) \qquad \begin{cases} S: & A'_0 = A_0, \; A'_1 = \epsilon^4 A_1, \; A'_2 = \epsilon A_2 \\ T: & \begin{cases} \sqrt{5}\,A'_0 = A_0 + A_1 + A_2 \\ \sqrt{5}\,A'_1 = 2A_0 + (\epsilon^2 + \epsilon^3)A_1 + (\epsilon + \epsilon^4)A_2 \\ \sqrt{5}\,A'_2 = 2A_0 + (\epsilon + \epsilon^4)A_1 + (\epsilon^2 + \epsilon^3)A_2. \end{cases} \end{cases}$$

Come forma invariante per queste sostituzioni si riconosce subito la

$$(79) \qquad A = A_0^2 + A_1 A_2 = \begin{vmatrix} \lambda_1 & \lambda_2 \\ \lambda'_1 & \lambda'_2 \end{vmatrix}^2$$

Se è $A = 0$, da 77′ segue che

$$(80) \qquad A_0 : A_1 : A_2 = -\lambda_1 \lambda_2 : \lambda_2^2 : -\lambda_1^2$$

onde rilevasi che vi sono solamente ancora tre forme fondamentali, che sono dei rispettivi gradi 6, 10 e 15 nelle A perchè debbono divenir forme fondamentali dell'icosaedro, quindi dei gradi rispettivi 12, 20 e 30 nelle λ, per $A_0 = -\lambda_1 \lambda_2$, $A_1 = \lambda_2^2$ ed $A_2 = -\lambda_1^2$. Per la *legge di trasporto* potremo prendere per le medesime le polari

(1) V. p. es. PICARD, *Traité d'Analyse*, II, Paris, 1892-93, pp. 482-89 e 498-508.
(2) V. KLEIN, *Ikosaeder*, pag. 212.

sesta, decima e quindicesima del polo (λ'_1, λ'_2) relative ad $f(\lambda_1, \lambda_2)$, $H(\lambda_1, \lambda_2)$ e $T(\lambda_1, \lambda_2)$; indicando con B', C', D' tali polari, divise pei rispettivi divisori numerici, si ha per le 37_a

$$21B = -B' + 16A^3, \quad 187C = -C' - 512A^5 + 1760A^2B, \quad D' = D.$$

Per completo sistema di forme invarianti fondamentali del problema delle A possiamo dunque pur prendere e prenderemo

$$A, \quad B, \quad C, \quad D.$$

Queste divengono precisamente *f*, H e T per $A = 0$ e debbono quindi essere legate da una relazione, che si deve ridurre alla 18 per $A = 0$. Si trova infatti subito, e se ne tenne già conto nell'ultima delle 37_a:

$$(81) \qquad D^2 = -1728B^5 + C^3 + 720ACB^3 - 80A^2C^2B + 64A^3(5B^2 - AC)^2.$$

Riduzione del problema delle A. — Se Y, Z sono quantità conosciute ed A, B e C sono le forme date dalle 37_a, i rapporti delle A_r sono determinati da

$$B - YA^3 = 0 \qquad C - ZA^5 = 0$$

che diremo *sistema d'equazioni del problema delle* A: esso è equivalente al problema delle forme perchè, se siasi trovato

$$A_0 : A_1 : A_2 = \alpha_0 : \alpha_1 : \alpha_2$$

e si ponga

$$A_0 = \rho\alpha_0, \qquad A_1 = \rho\alpha_1, \qquad A_2 = \rho\alpha_2,$$

si ha immediatamente

$$\rho = \frac{A^7(\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2)}{D(\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2)} X$$

$$X = \frac{\rho^{15} D(\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2)}{\rho^{14} A^7(\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2)} = \frac{D(A_0, A_1, A_2)}{A^7(A_0, A_1, A_2)}.$$

Il problema formale dell'icosaedro richiede invece l'estrazione d'una radice quadrata, dopo risolta l'equazione. Ciò si spiega osservando che il gruppo dell'equazione dell'icosaedro è solo emiedricamente isomorfo al gruppo dell'icosaedro e sono invece oloedricamente isomorfi il gruppo del sistema di equazioni del problema delle A e quello delle collineazioni delle A.

Il problema delle A riducesi alla determinazione di A_0, A_1, A_2 nelle X, Y, Z perchè, come queste s'esprimono razionalmente nelle A, B, C, D, così le A, B, C, D s'esprimono razionalmente nelle X, Y, Z, essendo

$$A = X^2 : (Z^3 - 1728Y^5 + 720Y^3Z - 80YZ^2 + 64(5Y^2 - Z)^2)$$

$$B = YA^3, \qquad C = ZA^5, \qquad D = XA^7.$$

Considerazioni geometriche e risolventi. — La

$$A = A_0^2 + A_1 A_2$$

rappresenta una conica, nel piano delle A_r; la diremo *conica fondamentale:* le coordinate de' suoi punti sono date razionalmente nel parametro $\lambda = \lambda_1 : \lambda_2$ dalle

$$A_0 = -\lambda_1\lambda_2, \quad A_1 = \lambda_2^2, \quad A_2 = -\lambda_1^2. \tag{82}$$

La polare, rispetto alla conica fondamentale, del punto

$$(A_0,\ A_1,\ A_2)$$

dato dalle 77′ è

$$2A_0A'_0 + A_2A'_1 + A_1A'_2 = 0 \tag{83}$$

dove sonsi accentate le coordinate del punto generatore della polare per distinguerle da quelle del polo. I punti di segamento di essa polare con la conica sono dati da

$$A'_0 : A'_1 : A'_2 = -\lambda_1\lambda_2 : \lambda_2^2 : -\lambda_1^2$$

$$A'_0 : A'_1 : A'_2 = -\lambda'_1\lambda'_2 : \lambda'^2_2 : -\lambda'^2_1$$

per cui $\lambda_1 : \lambda_2$ e $\lambda'_1 : \lambda'_2$ sono i valori di λ nei punti di contatto della conica con le tangenti condotte ad essa da $(A_0,\ A_1,\ A_2)$.

Siccome, quando è $A = 0$, B, C e D riduconsi ad f, H e T, i punti d'intersezione della conica fondamentale con le curve $B = 0$, $C = 0$, $D = 0$ sono dati da

$$f(\lambda_1,\ \lambda_2) = 0,\ H(\lambda_1,\ \lambda_2) = 0,\ T(\lambda_1,\ \lambda_2) = 0.$$

Vi sono dunque sulla conica tre gruppi di 12, 20 e 30 punti collegati due a due per una sostituzione dell'icosaedro, che li lascia fermi: siffatte coppie di punti determinano tre gruppi di sei, dieci e quindici rette. Appartengono ad $f = 0$ e non sono spostati da S i punti (0, 0, 1), (0, 1, 0) e li congiunge la retta $A_0 = 0$.

Le sostituzioni dell'icosaedro portano la retta $A_0 = 0$ solamente ancora nelle cinque

$$A_0 + \epsilon^\nu A_1 + \epsilon^{4\nu} A_2 = 0 \qquad \nu = 0, 1, 2, 3, 4.$$

Queste sei rette congiungono dunque due a due gli opposti punti d'intersezione delle curve $A = 0$ e $B = o$, cioè gli opposti punti di $f = 0$ come è facile verificare. I poli di queste sei rette, che diremo *punti fondamentali,* sono dati da

$$A_0 : A_1 : A_2 = 1 : 0 : 0, \quad A_0 : A_1 : A_2 = 1 : 2\epsilon^{4\nu} : 2\epsilon^\nu .$$

Le rette congiungenti il polo di A_0 agli altri cinque sono date da

$$\epsilon^\nu A_1 - \epsilon^{4\nu} A_2 = 0 \qquad (\nu = 0, 1, 2, 3, 4).$$

Esse appartengono manifestamente alla curva $D = 0$, la quale devesi quindi spezzare nelle quindici rette congiungenti due a due i sei punti fondamentali, non avendo essa specialità per tali punti. Ritroviamo così la scomposizione già espressa con 37''.

Ponendo

$$5A_0^2 = z_\infty \qquad (A_0 + \epsilon^\nu A_1 + \epsilon^{4\nu} A_2)^2 = z_\nu \tag{84}$$

s'ottiene come risolvente del problema delle A l'*equazione Jacobiana* del 6° grado

$$(z - A)^6 - 4A(z - A)^5 + 10B(z - A)^3 - C(z - A) + (5B^2 - AC) = 0. \tag{84'}$$

Quando questa fosse risolta, sarebbero noti i rapporti delle A, perchè deducibili dai quadrati delle A e loro prodotti due a due, che sono dati immediatamente dalle 84: sarebbero quindi conosciute le stesse A, se anche D fosse data con A, B e C in conformità ad 81, potendosi esse calcolare nel modo indicato parlando della riduzione del problema. La risoluzione dell'equazione Jacobiana di 6° grado diviene quindi equivalente a quella del problema delle A solo dopo l'aggiunta di D ossia, per 81, dopo l'estrazione d'una radice quadrata.

Brioschi per ottenere una risolvente del 5° ordine della Jacobiana pose (1)

$$\sqrt{5}\, x^2 = (z_\infty - z_0)(z_1 - z_4)(z_2 - z_3)$$

e pervenne precisamente alla 37. Si perviene pure alla 37 se (2), per formare una risolvente del problema delle A, si prende per incognita la terza polare del punto λ_1', λ_2' rispetto a t_ν (λ_1, λ_2).

Trasformazione. — La trasformazione razionale del problema delle A ha per scopo la determinazione di quantità B_0, B_1, B_2, che siano funzioni razionali delle A_r e subiscano corrispondentemente alle 60 sostituzioni delle A_r le stesse sostituzioni, indipendentemente dall'ordine. Le forme fondamentali del problema delle B sono esprimibili razionalmente nelle A, B, C e perciò conosciute.

Per vedere quali siano le possibili diverse trasformazioni razionali dobbiamo dunque vedere in quanti modi essenzialmente diversi il gruppo dell'icosaedro si possa considerare isomorfo con sè stesso quando due qualsiansi permutazioni delle 60 sostituzioni si considerino come non essenzialmente distinte se le 60 d'una si ottengano eseguendo una medesima sostituzione sulle corrispondenti dell'altra. Ogni sostituzione di periodo 5 dell'icosaedro od è simile ad S od è simile ad S^2; e mediante trasformazione con una conveniente potenza di S si può ridurre ciascuna sostituzione di periodo 2 ad una delle T, U, TU. Se con S' e T' si indicano le generatrici d'un gruppo, che nel modo indicato sia isomorfo al gruppo dell'icosaedro, dovendo essere dello stesso periodo S ed S', T e T', ST ed S'T', sarà quindi $S' = S$ e $T' = T$

(1) V. p. es. appendice terza al *Trattato delle funzioni ellittiche* di Cayley, pag. 422.
(2) Klein, *Ikosaeder*, pag. 222 e 226.

oppure $S' = S^2$ e $T' = TU$. Le B, che subiscano la trasformazione S' o T' quando sulle A si eseguisca la S o la T, saranno *cogredienti* alle A nel 1° caso e *contro-gredienti* nel 2°. Per conseguire effettivamente la trasformazione nei due casi possibili, giova osservare che $2B_0A_0 + B_2A_1 + B_1A_2$, pel suo significato geometrico relativamente alla conica fondamentale, è una forma invariantiva delle due serie di variabili cogredienti A e B per le 60 collineazioni fondamentali: si riconosce infatti anche direttamente che $2B_0A_0 + B_2A_1 + B_1A_2$ rimane invariata se s'eseguiscono le 78 sulle A e si trasformano cogredientemente le B. Ne segue che, se la forma

$$F(A_0, A_1, A_2;\ A'_0, A'_1, A'_2) = 2\varphi_0(A_0, A_1, A_2)\,A'_0 + \varphi_2(A_0, A_1, A_2)\,A'_1 + \\ + \varphi_1(A_0, A_1, A_2)\,A'_2 = \frac{\partial F}{\partial A'_0}A'_0 + \frac{\partial F}{\partial A'_1}A'_1 + \frac{\partial F}{\partial A'_2}A'$$

è invariante per le 78 quando le A' si considerino cogredienti, o contrognedienti, alle A, le

$$B_0 = \varphi_0(A_0, A_1, A_2) = \frac{1}{2}\,\frac{\partial F}{\partial A'_0},\quad B_1 = \frac{\partial F}{\partial A'_2},\quad B_2 = \frac{\partial F}{\partial A'_1}$$

saranno variabili cogredienti, o contrognedienti, alle A.

Infatti se, eseguendo le 78 sulle A e considerando le A' come cogredienti, o contrognedienti, alle A, si mutano le A' in A'' e le φ in Φ, deve essere per ipotesi

$$F = F' = 2\Phi_0 A''_0 + \Phi_2 A''_1 + \Phi_1 A''_2$$

ma, per quanto fu detto, la F, che uguagliata a zero dà la polare di $(\varphi_0, \varphi_1, \varphi_2)$, è invariante anche se le φ sono variabili cogredienti alle A' per cui, se con questa ipotesi mutinsi le φ in φ', deve essere ancora

$$F = 2\varphi'_0 A''_0 + \varphi'_2 A''_1 + \varphi'_1 A''_2.$$

Dovendo questa sussistere con la precedente per valori qualsiansi delle A', quindi per valori qualsiansi delle A'' ne segue

$$\Phi_0 = \varphi'_0,\quad \Phi_1 = \varphi'_1,\quad \Phi_2 = \varphi'_2.$$

Il problema della trasformazione riducesi dunque alla ricerca delle forme F, che diremo di prima o di seconda specie secondo che le A ed A' siano cogredienti o contrognedienti. Se F_1, F_2, F_3 sono tre forme della stessa specie ed F è un'altra qualsiasi della specie stessa, dall'identità

$$\begin{vmatrix} F & F_1 & F_2 & F_3 \\ \frac{\partial F}{\partial A'_0} & \frac{\partial F_1}{\partial A'_0} & \frac{\partial F_2}{\partial A'_0} & \frac{\partial F_3}{\partial A'_0} \\ \frac{\partial F}{\partial A'_1} & \frac{\partial F_1}{\partial A'_1} & \frac{\partial F_2}{\partial A'_1} & \frac{\partial F_3}{\partial A'_1} \\ \frac{\partial F}{\partial A'_2} & \frac{\partial F_1}{\partial A'_2} & \frac{\partial F_2}{\partial A'_2} & \frac{\partial F_3}{\partial A'_2} \end{vmatrix} = 0$$

deducesi

$$F = R_1 F_1 + R_2 F_2 + R_3 F_3 \tag{85}$$

dove R_1, R_2 ed R_3 sono manifestamente invarianti e per ciò esprimibili razionalmente nelle forme date A, B e C. Se dunque F sia data da 85, dove R_1, R_2, R_3 siano funzioni note qualsiansi, le

$$B_0 = \frac{1}{2}\frac{\partial F}{\partial A'_0}, \quad B_1 = \frac{\partial F}{\partial A'_1}, \quad B_2 = \frac{\partial F}{\partial A'_2} \tag{86}$$

dànno tutte le trasformazioni di 1ª o di 2ª specie secondo che sono di 1ª o di 2ª specie le F_1, F_2, F_3. Per completare la teoria della trasformazione del problema delle A aggiungeremo quindi (1) che tre forme di 1ª specie sono per esempio

$$\left\{\begin{aligned} F_1 &= 2A_0A'_0 + A_2A'_1 + A_1A'_2 \\ F_2 &= \frac{\partial B}{\partial A_0}A'_0 + \frac{\partial B}{\partial A_1}A'_1 + \frac{\partial B}{\partial A_2}A'_2 \\ F_3 &= \frac{\partial C}{\partial A_0}A'_0 + \frac{\partial C}{\partial A_1}A'_1 + \frac{\partial C}{\partial A_2}A'_2 \end{aligned}\right. \tag{87}$$

e tre di 2ª specie sono

$$\left\{\begin{aligned} F_1 &= 2A'_0(2A_0^3 - 3A_0A_1A_2) - A'_1(3A_0A_2^2 + A_1^3) - A'_2(3A_0A_1^2 + A_2^3) \\ F_2 &= 2A'_0(-8A_0^3A_1A_2 + 6A_0A_1^2A_2^2 - A_1^5 - A_2^5) + A'_1(16A_0^3A_2^2 - 8A_0^2A_1^3 - \\ &\quad - 4A_0A_1A_2^3 + 2A_1^4A_2) + A'_2(16A_0^3A_1^2 - 8A_0^2A_2^3 - 4A_0A_1^3A_2 + 2A_1A_2^4) \\ F_3 &= 2A'_0(32A_0^3A_1^2A_2^2 - 4A_0^2(A_1^5 + A_2^5) - 16A_0A_1^3A_2^3 + 3A_1A_2(A_1^5 + A_2^5)) + \\ &\quad + A'_1(-32A_0^5A_2^2 + 48A_0^4A_1^3 - 32A_0^3A_1A_2^3 - 4A_0^2A_1^4A_2 + 14A_0A_1^2A_2^4 - \\ &\quad - 3A_1^5A_2^2 - A_2^7) + A'_2(-32A_0^5A_1^2 + 48A_0^4A_2^3 - 32A_0^3A_1^3A_2 - 4A_0^2A_1A_2^4 + \\ &\quad + 14A_0A_1^4A_2^2 - 3A_1^2A_2^5 - A_1^7). \end{aligned}\right. \tag{88}$$

Soluzione del problema delle A. — Si eseguisca una trasformazione 86 e siano B_0, B_1, B_2 le incognite nuove; si fissino i coefficienti R_1, R_2, R_3 in modo che sia $B_0^2 + B_1B_2 = 0$, il che è possibile in infiniti modi. Le altre forme fondamentali delle B si ridurranno così ad *f*, H, T ed il calcolo delle B esigerà solo la risoluzione d'una equazione icosaedrale o dell'equazione Jacobiana di 6° grado pel caso di $A = 0$ (2). Dalle B si dedurranno le A per mezzo delle formule con cui s'ottenne la trasformazione.

---

(1) KLEIN, *Ikosaeder*, pp. 230-32.

(2) V. KRONECKER, " Comptes Rendus „, XLVI, 1858, pag. 1150; " Crelle's Journal „, vol. 59, 1861, pag. 306. HERMITE, " Comptes Rendus „, LXI, LXII, 1865-66.

Senza perderci in spiegazioni, che sarebbero superflue dopo quanto fu detto per il 2° metodo di risoluzione, daremo ora delle formule che conducono direttamente alla risoluzione del problema delle A. Posto (1)

$$f_1 = f(\lambda_1, \lambda_2), \ \ldots \ ; \ f_2 = f(\lambda'_1, \lambda'_2), \ \ldots$$

si ha

$$(89) \qquad Z_1 = \frac{(H^3_1 f^5_2 + H^3_2 f^5_1) + (H^3_1 f^5_2 - H^3_2 f^5_1)}{3456 f^5_1 f^5_2} = \frac{G_{60} + G_{44} D\sqrt{A}}{3456 G^5_{12}}$$

dove G_{60}, G_{44} e G_{12} sono funzioni intere delle quantità date A, B, C e dei rispettivi gradi 60, 44, 12 nelle A_0, A_1, A_2.

Essendo calcolato Z_1, si determinerà $\lambda = \lambda_1 : \lambda_2$ mediante l'equazione

$$(90) \qquad H^3(\lambda, 1) + 1728 Z_1 f^5(\lambda, 1) = 0.$$

Si ponga ora

$$\frac{\partial f}{\partial \lambda_1} \lambda'_1 + \frac{\partial f}{\partial \lambda_2} \lambda'_2 = P_1 = \lambda_2^{10} P, \quad \rho_1 = \frac{P_1 H_1}{T_1}$$

e si avrà:

$$(91) \qquad \rho_1 = \frac{D G_{16} + G_{30}\sqrt{A}}{2\Gamma_{30}}, \ P = \frac{T(\lambda, 1)}{H(\lambda, 1)} \ \frac{D G_{16} + G_{30}\sqrt{A}}{2\Gamma_{30}}.$$

Tenendo conto delle 77′ si trova ora

$$(92) \qquad \begin{cases} A_0 = -\sqrt{A} - P\lambda : 6f(\lambda, 1) \\ A_1 = \left(\sqrt{A} \frac{\partial f(\lambda, 1)}{\partial \lambda} + P\right) : 12 f(\lambda, 1) \\ A_2 = -\lambda\sqrt{A} + \lambda^2 (\sqrt{A} \frac{\partial f(\lambda, 1)}{\partial \lambda} - P) : 12 f(\lambda, 1). \end{cases}$$

Quando fosse risolta la 90, sarebbe conosciuta P per 91. *La risoluzione del problema delle* A *resta dunque effettuata dopo l'aggiunta dell'irrazionalità accessoria* $\sqrt{A}$ *e dell'irrazionalità icosaedrale.*

Complessi lineari. — Se sono dati in coordinate omogenee i due punti

$$X = (X_1, X_2, X_3, X_4), \qquad Y = (Y_1, Y_2, Y_3, Y_4)$$

e si pone

$$(93) \qquad p_{ik} = X_i Y_k - X_k Y_i \qquad P = p_{12} p_{34} + p_{13} p_{42} + p_{14} p_{23}$$

(1) V. KLEIN, *Ikosaeder*, pag. 237.

si ha identicamente:

$$(94) \qquad p_{ik} + p_{ki} = 0, \qquad 2P = \begin{vmatrix} X_1 & X_2 & X_3 & X_4 \\ Y_1 & Y_2 & Y_3 & Y_4 \\ X_1 & X_2 & X_3 & X_4 \\ Y_1 & Y_2 & Y_3 & Y_4 \end{vmatrix} = 0$$

Delle dodici p_{ik} sono dunque linearmente indipendenti soltanto sei, che sono però legati da relazione di 2° grado. Le p_{ik} diconsi coordinate omogenee della retta p individuata dai due punti X ed Y. Due rette, p e p', si tagliano, se le loro coordinate soddisfano la

$$\Sigma p'_{ik} \frac{\partial P}{\partial p_{ik}} = 0$$

come si riconosce osservando che il primo membro di questa equazione è metà del determinante, che s'ottiene da quello esprimente 2P accentandovi gli elementi delle ultime due orizzontali.

Se gli a_{ik} sono fissati arbitrariamente, si dice che le rette di coordinate soddisfacenti la

$$\Sigma a_{ik} \frac{\partial P}{\partial p_{ik}} = 0$$

formano un *Complesso lineare,* che ha per coordinate i sei coefficienti a. Se è

$$a_{12}\, a_{34} + a_{13}\, a_{42} + a_{14}\, a_{23} = 0,$$

il complesso è speciale e consta delle rette seganti quella di coordinate

$$p'_{ik} = a_{ik} = - a_{ki},$$

che dicesi asse del complesso. Ogni complesso si può ottenere addizionando sei complessi speciali, che siano linearmente indipendenti, dopo d'averli moltiplicati per numeri convenienti.

In coordinate pentaedriche, legate dalla $\Sigma X = 0$, le coordinate p_{ik} d'una retta sarebbero venti e sarebbero legate dalle dieci $p_{ki} + p_{ik} = 0$ e dalle quattro $\Sigma_k p_{ik} = 0$ $(i \gtrless 0)$, che addizionate dànno come conseguenza $\Sigma_k p_{0,k} = 0$; per cui sono ancora sei le p_{ik} linearmente indipendenti: tra le p_{ik} esistono inoltre le relazioni di 2° grado analoghe alla $P = 0$.

Un complesso contiene generalmente due generatrici di ciascuna specie della quadrica

$$(95) \qquad X_1 X_4 + X_2 X_3 = 0.$$

Infatti, se si pone

$$\lambda = - X_1 : X_2 = X_3 : X_4, \quad \mu = X_1 : X_3 = - X_2 : X_4$$

i punti d'incontro della generatrice λ con le $\mu = 0$ e $\mu = \infty$ sono dati da

$$X_1 : X_2 : X_3 : X_4 = 0 : 0 : \lambda_1 : \lambda_2$$

$$X_1 : X_2 : X_3 : X_4 = \lambda_1 : -\lambda_2 : 0 : 0$$

per cui le coordinate omogenee della generatrice λ di prima specie sono

$$p_{12} = 0,\ p_{13} = \lambda_1^2,\ p_{14} = \lambda_1\lambda_2,\ p_{34} = 0,\ p_{42} = \lambda_2^2,\ p_{23} = -\lambda_1\lambda_2.$$

Sostituendole nell'equazione d'un complesso

$$\Sigma A_{ik} \frac{\partial P}{\partial p_{ik}} = 0 \tag{96}$$

si trova che al medesimo, se è generale, appartengono due generatrici λ e due sole che sono date da

$$A_{42}\lambda_1^2 + (A_{23} - A_{14})\lambda_1\lambda_2 + A_{13}\lambda_2^2 = 0. \tag{97}$$

Si trova parimenti che al complesso 96 appartengono le due generatrici μ date da

$$-A_{34}\mu_1^2 + (A_{23} + A_{14})\mu_1\mu_2 + A_{12}\mu_2^2 = 0. \tag{98}$$

Risolvente del 20° grado dell'equazione di 5° grado ed interpretazione geometrica del problema delle A. — Se s'indicano con y_0, y_1, y_2, y_3, y_4 le radici di 31 e si pone

$$y_\nu^{(m)} = y_\nu^m - \frac{\Sigma y^m}{5}$$

si ha $\Sigma y^{(m)} = 0$, per cui $y_0^{(m)}, y_1^{(m)}, y_2^{(m)}, y_3^{(m)}, y_4^{(m)}$ sono coordinate pentaedriche d'un punto dello spazio.

Dando ad m i valori 1, 2, 3, 4 si ottengono i quattro vertici d'un tetraedro e si può ottenere un general complesso lineare combinando i sei complessi speciali aventi per assi i sei spigoli del medesimo: prendiamo tal complesso come figura covariante delle radici di 31. Poniamo per ciò

$$a_{ik} = \Sigma_{lm}\, c_{lm}\,(y_i^{(l)} y_k^{m)} - y_i^{m)} y_k^{(l)}),\ (l, m = 1, 2, 3, 4)$$

dove le c_{lm} sono quantità date qualsiansi: l'equazione in a_{ik} sarà una risolvente del 20° grado di 31 (1): le sue radici sono legate dalle

$$a_{ik} + a_{ki} = 0, \qquad \Sigma_k a_{ik} = 0.$$

(1) V. KLEIN, *Ikosaeder*, pag. 178.

Introduciamo ora le coordinate di LAGRANGE, cioè facciamo la trasformazione di coordinate espressa da

$$p_m = y_0 + \epsilon^m y_1 + \epsilon^{2m} y_2 + \epsilon^{3m} y_3 + \epsilon^{4m} y_4$$

e poniamo

$$p_m^{(l)} = y_0^{(l)} + \epsilon^m y_1^{(l)} + \epsilon^{2m} y_2^{(l)} + \epsilon^{3m} y_3^{(l)} + \epsilon^{4m} y_4^{(l)}$$

$$A_{\mu\nu} = \Sigma_{lm} c_{lm} (p_\mu^{(l)} p_\nu^{(m)} - p_\mu^{(m)} p_\nu^{(l)})$$

onde sarà

$$A_{\mu\nu} = \Sigma_{ik} (\epsilon^{\mu i + \nu k} - \epsilon^{\nu i + \mu k}) a_{ik}.$$

Segue da quanto precede che il complesso

$$\Sigma A_{\mu\nu} \frac{\partial P}{\partial p_{\mu\nu}} = 0$$

contiene due generatrici λ della quadrica $p_1 p_4 + p_2 p_3 = 0$; esse sono date dalla 97, per cui si potrà ottenere che le medesime siano appunto le λ, λ' del trattato problema delle A identificando 97 con 77, cioè ponendo

$$(99) \quad \begin{cases} 2 A_0 = A_{23} - A_{14} = \Sigma_{ik} (\epsilon^{2i+3k} - \epsilon^{3i+2k} + \epsilon^{4i+k} - \epsilon^{i+4k}) a_{ik} \\ A_1 = A_{42} = \Sigma (\epsilon^{4i+2k} - \epsilon^{2i+4k}) a_{ik} \\ A_2 = - A_{13} = \Sigma (\epsilon^{3i+k} - \epsilon^{i+3k}) a_{ik}. \end{cases}$$

La prima delle 44, cioè la $| y_\nu y_{\nu+1} |$, trasforma le

$$A_{12}, \ A_{13}, \ A_{14}, \ A_{34}, \ A_{42}, \ A_{23}$$

in

$$\epsilon^2 A_{12}, \ \epsilon A_{13}, \ A_{14}, \ \epsilon^3 A_{34}, \ \epsilon^4 A_{42}, \ A_{23}$$

perchè, trasformando a_{ik} in $a_{i+1, k+1}$, trasforma $A_{\mu\nu}$ in $\epsilon^{-(\mu+\nu)} A_{\mu\nu}$. La sostituzione corrispondente alla 4 dell'icosaedro, cioè la $(y_1 y_4)(y_2 y_3)$, le trasforma in

$$- A_{34}, \ A_{42}, \ - A_{14}, \ - A_{12}, \ A_{13}, \ - A_{23}$$

perchè, trasformando a_{ik} in $a_{5-i, 5-k}$, trasforma $A_{\mu\nu}$ in $A_{5-\mu, 5-\nu}$. Tenendo pur conto della trasformazione che a_{ik} riceve per la seconda delle 44, cioè per la $(y_1 y_2)(y_3 y_4)$, è facile riconoscere che le A_0, A_1, A_2 ricevono le trasformazioni 78 corrispondentemente alle sostituzioni pari delle y. Le forme date dalle 37_a, se le A_i siano definite dalle 99, sono dunque razionalmente note nei coefficienti di 31 o di 30 e di $\sqrt{\Delta}$. Ricadiamo così sopra un problema formale ternario: e, ricordando come furono definite le quantità a_{ik}, si riconosce immediatamente che, dopo l'aggiunta di $\sqrt{\Delta}$ e la risoluzione di esso problema ternario (per cui, come s'è visto, devesi risolvere

un'equazione icosaedrale in λ ed estrarre una radice quadrata accessoria, che è $\sqrt{A}$), sono conosciute le radici di 30.

Con questo metodo al punto y si sono collegate covariantemente due generatrici cogredienti della quadrica $p_1 p_4 + p_2 p_3 = 0$; e ciò spiega come solo più tardi, relativamente al 2° metodo di soluzione, debbasi aggiungere una radice quadrata accessoria per la separazione di tali generatrici, come cioè si sia potuto far succedere la estrazione di radice accessoria alla formazione dell'equazione icosaedrale.

Si poteva identificare 98 con 77, cioè porre

$$(100)\quad \begin{cases} 2A'_0 = -A_{23} - A_{14} = \Sigma(\epsilon^{3i+2k} - \epsilon^{2i+3k} + \epsilon^{4i+k} - \epsilon^{i+4k})a_{ik} \\ A'_1 = A_{34} = \Sigma(\epsilon^{3i+4k} - \epsilon^{4i+3k})a_{ik} \\ A'_2 = A_{12} = \Sigma(\epsilon^{i+2k} - \epsilon^{2i+k})a_{ik} \end{cases}$$

e s'avrebbero così a determinare le A′, che sono controgredienti alle A perchè i valori delle A nelle y si mutano in quelli delle A′ se si cambia ϵ in ϵ^2, come vedesi dalle 99 e 100.

Prima di terminare osserveremo che, se per le A contenute nella 37′ s'intendono posti i valori dati dalle 99, la 37 è una risolvente della 30 e ne è quindi anche una trasformata, essendo del 5° ordine. I suoi coefficienti, non essendo alterati dalle permutazioni pari delle y, sono a due valori. Ancora seguendo questa via si può dunque, senza introdurre irrazionalità accessorie, trasformare l'equazione generale di 5° grado in una che abbia la forma 34, cioè manchi di 2° e 4° termine.

Quarto metodo di soluzione. — Ponendo

$$a^4 - b^4 = t \qquad a^2 b^2 = u$$

ed identificando la 39 con la 32, si ottiene

$$ut(4u^2 - t^2 + 3tu) = \alpha$$

$$\sqrt{t^2 + 4u^2}(\alpha - 25t^2u^2) = \beta$$

da cui, ponendo $25t^2u^2 = \alpha(1 - T)$, deducesi

$$T^6 + 4T^5 + 20T^4 + \frac{\beta^4}{\alpha^5}(T - 1) = 0.$$

Non ci fermeremo sù questa risolvente e non ci occuperemo ulteriormente di questo quarto metodo perchè un'equazione di 5° grado, che abbia la forma di Bring, si risolve immediatamente per funzioni ellittiche col metodo di Hermite, del quale ci siamo occupati.

Per analoga ragione non ci occuperemo del metodo di soluzione consistente nell'identificare la 33 con l'equazione risolubile di stessa forma, che si può subito

ottenere, come, fu detto, da 38. Basterà infatti osservare che le 32, 33 sono immediatamente identificabili con le risolventi d'ugual forma dell'equazione icosaedrale, le quali si possono dedurre da 28 fissando convenientemente $u : v$.

Ricorderemo infine un singolar risultato ottenuto da JACOBI (1) e dal medesimo fatto conoscere a titolo di pura curiosità, come lo ricordiamo ora noi per questa stessa unica ragione. Avendo posto $x = y + z$, ottenne come risolvente della

$$x^5 - 10q^2x - p = 0$$

la

$$y^{10} + 5qy^8 + 5q^4y^2 + q^5 = py^5.$$

Questa non è risolubile algebricamente, e ciò è naturale, accordandosi con la ormai molto nota irrisolvibilità per radicali dell'equazione generale di 5° grado: è però risolubile algebricamente la

$$y^{10} - 5qy^8 - 5q^4y^2 + q^5 = py^5.$$

---

(1) " Crelle's Journal „, XIII, 1835, pag. 347.

SULL'EQUAZIONE DELLE VIBRAZIONI

DELLE

PLACCHE ELASTICHE INCASTRATE

MEMORIA

DEL PROF.

GIUSEPPE LAURICELLA

Approvata nell'Adunanza del 12 Gennaio 1896.

Lo studio delle vibrazioni delle placche elastiche incastrate dipende dal problema analitico di trovare una serie indefinita di funzioni p_i (*soluzioni eccezionali*), corrispondenti ad una serie indefinita di valori k_i (*valori eccezionali*) di un certo parametro k, le quali nei punti di un dato campo piano σ soddisfino all'equazione:

$$\Delta^2(\Delta^2 u) = \frac{\partial^4 u}{\partial x^4} + 2\frac{\partial^4 u}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 u}{\partial y^4} = ku$$

e nei punti del contorno s si annullino insieme alle loro derivate normali (1).

Di questo problema si è occupato in modo particolare il signor MATHIEU nella sua importantissima *Mémoire sur l'équation aux différences.....*, inserita nel " Journal de Mathématiques pures et appliquées „ (Série 2e, T. XIV, année 1869). In tale Memoria è dimostrata l'esistenza della serie delle funzioni p_i e quindi lo sviluppo in serie dell'integrale dell'equazione propria delle vibrazioni delle placche elastiche, con un metodo che, pur essendo molto geniale, mi sembra non abbia sufficiente rigore.

La perfetta analogia che passa tra il problema in parola e quello delle vibrazioni delle superficie elastiche a contorno fisso e di altri simili, di cui ebbi ad occuparmi in una Memoria presentata lo scorso maggio alla R. Acc. delle Scienze di Torino (2), mi ha suggerito l'idea di tentarne la soluzione, adoperando il metodo che avevo tenuto in queste altre quistioni. È appunto in tal modo che mi è riuscito di dimostrare, con sufficiente rigore, l'esistenza della serie delle funzioni p_i.

---

(1) Vedi ad es.: MATHIEU, *Théorie de l'élasticité des corps solides*, Ie partie.

(2) *Sulle equazioni del moto dei corpi elastici*, " Atti della R. Accad. delle Scienze di Torino „, anno 1894-95.

Il metodo da me adoperato, suppone risoluto il problema dell'integrazione dell'equazione:

$$\Delta^2(\Delta^2 u) = f(x, y)$$

per dati valori di u e di $\frac{\partial u}{\partial n}$ al contorno s del campo piano σ. Comincierò quindi dallo studio di questa questione, la cui soluzione dipende, come si vedrà, dalla ricerca di una speciale funzione ausiliaria, analoga alla nota funzione di GREEN.

ART. I. — *Sull'integrazione dell'equazione*

$$\Delta^2(\Delta^2 u) = f(x, y).$$

1. Siano u e v due funzioni dei punti di una certa porzione σ di piano, finite ed atte all'integrazione insieme alle loro derivate dei primi quattro ordini; sia s il contorno di σ ed n la direzione positiva della normale nei punti di s. La nota formola di GREEN ci dà:

$$(1)\quad \begin{cases} \int_\sigma \left\{ u\,\Delta^2(\Delta^2 v) - \Delta^2 v \,.\, \Delta^2 u \right\} d\sigma = \int_s \left(\Delta^2 v \,.\, \frac{\partial u}{\partial n} - u\, \frac{\partial \Delta^2 v}{\partial n} \right) ds, \\ \int_\sigma \left\{ \Delta^2 u \,.\, \Delta^2 v - v\,\Delta^2(\Delta^2 u) \right\} d\sigma = \int_s \left(v\, \frac{\partial \Delta^2 u}{\partial n} - \Delta^2 u\, \frac{\partial v}{\partial n} \right) ds, \end{cases}$$

donde sommando si ottiene:

$$(2)\quad \int_\sigma \left\{ u\,\Delta^2(\Delta^2 v) - v\,\Delta^2(\Delta^2 u) \right\} d\sigma = \int_s \left(\Delta^2 v \,.\, \frac{\partial u}{\partial n} + v\, \frac{\partial \Delta^2 u}{\partial n} - u\, \frac{\partial \Delta^2 v}{\partial n} - \Delta^2 u\, \frac{\partial v}{\partial n} \right) ds.$$

Se le funzioni u, v sono integrali delle equazioni:

$$(3)\qquad \Delta^2(\Delta^2 u) = f(x, y), \qquad \Delta^2(\Delta^2 v) = \varphi(x, y)$$

con $f(x, y)$ e $\varphi(x, y)$ funzioni finite e continue dei punti di σ, si avrà dalla (2):

$$(4)\qquad \int_\sigma u \,.\, \varphi(x, y)\, d\sigma + \int_s u\, \frac{\partial \Delta^2 v}{\partial n}\, ds + \int_s \Delta^2 u\, \frac{\partial v}{\partial n}\, ds = \int_\sigma v \,.\, f(x, y)\, d\sigma + \int_s v\, \frac{\partial \Delta^2 u}{\partial n}\, ds + \int_s \Delta^2 v\, \frac{\partial u}{\partial n}\, ds.$$

Questa formola ci dà un *teorema di reciprocità* tra gli integrali delle equazioni (3), analogo a quello di GREEN per l'equazione di LAPLACE ed a quello del BETTI per le equazioni dell'equilibrio elastico.

2. Sia $P \equiv (x_1, y_1)$ un punto di σ ed r la distanza di questo punto da un altro punto qualsiasi. Preso:

$$v = \frac{1}{4} r^2 \log r, \tag{5}$$

è facile verificare che si ha:

$$\Delta^2 v = \log r + 1, \qquad \Delta^2(\Delta^2 v) = 0.$$

Per potere applicare la formola (4) alla funzione v data dalla (5), bisogna escludere dal campo σ il punto P, dove non tutte le derivate di v sono finite. Per questo costruiamo un piccolo cerchio σ' di raggio R col centro nel punto P; indichiamo con s' la circonferenza di σ', e consideriamo il campo $\sigma - \sigma'$, il cui contorno è uguale ad $s + s'$. Si avrà dalla (4):

$$\frac{1}{4}\int_{\sigma-\sigma'} r^2 \log r \,.\, f(x,y)\, d\sigma + \int_{s+s'}\Big\{\frac{r^2\log r}{4}\,\frac{\partial\Delta^2 u}{\partial n} + (\log r + 1)\frac{\partial u}{\partial n} - \frac{\partial \log r}{\partial n}\, u - \frac{1}{4}\,\frac{\partial(r^2\log r)}{\partial n}\,\Delta^2 u\Big\}\, ds = 0,$$

ossia:

$$\begin{aligned}\frac{1}{4}\int_{\sigma} r^2\log r\,.\,f(x,y)\,d\sigma + \int_s\Big\{&\frac{r^2\log r}{4}\,\frac{\partial\Delta^2 u}{\partial n} + (\log r+1)\frac{\partial u}{\partial n} - \frac{\partial\log r}{\partial n}\,u - \\ &- \frac{1}{4}\,\frac{\partial(r^2\log r)}{\partial n}\,\Delta^2 u\Big\}\,ds = \frac{1}{4}\int_{\sigma'} r^2\log r\,.\,f(x,y)\,d\sigma' - \frac{R^2\log R}{4}\int_{s'}\frac{\partial\Delta^2 u}{\partial R}\,ds' - \\ &-(\log R+1)\int_{s'}\frac{\partial u}{\partial R}\,ds' + \frac{d\log R}{dR}\int_{s'} u\,ds' + \frac{1}{4}\,\frac{d(R^2\log R)}{dR}\int_{s'}\Delta^2 u\,ds'.\end{aligned} \tag{6}$$

Ora abbiamo:

$$\frac{d\log R}{dR} = \frac{1}{R}, \qquad \frac{d(R^2\log R)}{dR} = R(2\log R + 1);$$

e quindi, preso:

$$ds' = R\,d\theta,$$

supposta la funzione u continua e indicato con u' il valore di u nel punto P, risulterà:

$$\lim_{R=0}\int_{\sigma'} r^2\log r\,.\,f(x,y)\,d\sigma' = 0,$$

$$\lim_{R=0} R^2\log R\int_{s'}\frac{\partial\Delta^2 u}{\partial n}\,ds' = 0,$$

$$\lim_{R=0}(\log R+1)\int_{s'}\frac{\partial u}{\partial n}\,ds' = \lim_{R=0} R(\log R+1)\int_0^{2\pi}\frac{\partial u}{\partial n}\,d\theta = 0,$$

$$\lim_{R=0}\frac{d\log R}{dR}\int_{s'} u\,ds' = \lim_{R=0}\int_0^{2\pi} u\,d\theta = \lim_{R=0}\int_0^{2\pi}(u-u')\,d\theta + 2\pi u' = 2\pi u',$$

$$\lim_{R=0}\frac{d(R^2\log R)}{dR}\int_{s'}\Delta^2 u\,ds' = \lim_{R=0} R^3(2\log R+1)\int_0^{2\pi}\Delta^2 u\,d\theta = 0.$$

Dalla (6) avremo dunque, passando al limite per $R = 0$:

$$(7)\quad \begin{cases} u' = \frac{1}{2\pi}\int_\sigma \frac{r^2\log r}{4} f(x,y)\,d\sigma + \frac{1}{2\pi}\int_s \Big\{ \frac{r^2\log r}{4}\ \frac{\partial\Delta^2 u}{\partial n} + (\log r + 1)\ \frac{\partial u}{\partial n} - \\ \qquad - \frac{\partial \log r}{\partial n}\ u - \frac{1}{4}\ \frac{\partial (r^2\log r)}{\partial n}\ \Delta^2 u \Big\}\, ds. \end{cases}$$

3. Bisogna osservare che non tutti gli elementi, che entrano al secondo membro della formola precedente, sono necessarî per la determinazione della funzione u nei punti di σ. Infatti dalla formola:

$$\int_\sigma \Big\{ v\Delta^2(\Delta^2 v) - (\Delta^2 v)^2 \Big\}\, d\sigma = \int_s \Big(\Delta^2 v\ \frac{\partial v}{\partial n} - v\ \frac{\partial \Delta^2 v}{\partial n} \Big)\, ds\,,$$

che si può dedurre immediatamente da una qualunque delle (1), risulta che se si ha

$$\Delta^2(\Delta^2 v) = 0$$

con le condizioni al contorno:

$$v = 0,\ \frac{\partial v}{\partial n} = 0,$$

sarà ancora:

$$\Delta^2 v = 0$$

con le medesime condizioni al contorno, e quindi:

$$v = 0$$

in tutti i punti di σ. Di qui segue subito, ragionando come nel caso dell'equazione di LAPLACE, che *un integrale* u *dell'equazione:*

$$(8)\qquad \Delta^2(\Delta^2 u) = f(x,y)$$

è completamente determinato in un certo campo σ, *quando al contorno* s *sono dati i valori suoi e quelli della sua derivata normale.*

Per eliminare allora dalla formola (7) quei termini che contengono $\Delta^2 u$ e $\frac{\partial\Delta^2 u}{\partial n}$, supporremo l'esistenza di una funzione g, la quale, oltre ad essere finita in tutto il campo σ, goda della proprietà di soddisfare nei punti di σ all'equazione:

$$\Delta^2(\Delta^2 g) = 0$$

e nei punti di s alle due condizioni:

$$(9)\qquad g = \frac{1}{4}\ r^2\log r\,, \qquad \frac{\partial g}{\partial n} = \frac{1}{4}\ \frac{\partial (r^2\log r)}{\partial n}\,.$$

In tale ipotesi si avrà dalla (4):

$$0 = \frac{1}{2\pi}\int_\sigma g\,.\,f(x,y)\,d\sigma + \frac{1}{2\pi}\int_s \Big\{ \Delta^2 g\,.\,\frac{\partial u}{\partial n} + g\,\frac{\partial \Delta^2 u}{\partial n} - \frac{\partial g}{\partial n}\,\Delta^2 u - \frac{\partial \Delta^2 g}{\partial n}\,u \Big\}\,ds$$

e quindi dalla (7) e dalle (9):

$$(10)\qquad \begin{cases} u' = \dfrac{1}{2\pi}\displaystyle\int_\sigma \Big(\frac{r^2\log r}{4} - g\Big) f(x,y)\,d\sigma + \frac{1}{2\pi}\int_s \Big\{ (\log r + 1 - \Delta^2 g)\,\frac{\partial u}{\partial n} - \\ \qquad\qquad - \Big(\dfrac{\partial \log r}{\partial n} - \dfrac{\partial \Delta^2 g}{\partial n}\Big)\,u \Big\}\,ds. \end{cases}$$

Questa formola ci dà appunto l'integrale dell'equazione (8) corrispondente ai valori dati di u e di $\frac{\partial u}{\partial n}$ nei punti di s, supposta nota la funzione g, che fa qui lo stesso ufficio della funzione di Green nell'integrazione dell'equazione di Laplace.

4. *L'integrazione dell'equazione* (8) *si può sempre ridurre a quella dell'equazione più semplice:*

$$(11)\qquad \Delta^2(\Delta^2 u_1) = 0.$$

Per vederlo osserviamo anzitutto che, posto:

$$u_2 = \frac{1}{2\pi}\int_\sigma \frac{r^2\log r}{4}\,f(x,y)\,d\sigma,$$

si ha ovviamente:

$$\Delta^2 u_2 = \frac{1}{2\pi}\int_\sigma (\log r + 1)\,.\,f(x,y)\,d\sigma;$$

quindi, supposto che la funzione $f(x,y)$ soddisfi alle condizioni richieste per la validità del teorema del Poisson, avremo:

$$(12)\qquad \Delta^2(\Delta^2 u_2) = f(x,y).$$

Posto poi:

$$u = u_1 + u_2,$$

risulta dalla (8) e dalla (12):

$$\Delta^2(\Delta^2 u_1) = 0.$$

Dunque *per avere l'integrale* u *dell'equazione* (8) *corrispondente ai valori di* u *e di* $\frac{\partial u}{\partial n}$ *dati nei punti di* s, *basterà integrare l'equazione* (11) *colle condizioni al contorno:*

$$u_1 = u - u_2\,, \qquad \frac{\partial u_1}{\partial n} = \frac{\partial u}{\partial n} - \frac{\partial u_2}{\partial n}\,.$$

Nel caso dell'equazione:

$$\Delta^2(\Delta^2 u) = 0 \tag{13}$$

la (7) diventa:

$$u' = \frac{1}{2\pi}\int_s \left\{ \frac{r^2\log r}{4}\ \frac{\partial\Delta^2 u}{\partial n} + (\log r + 1)\ \frac{\partial u}{\partial n} - \frac{\partial \log r}{\partial n}\, u - \frac{1}{4}\ \frac{\partial (r^2\log r)}{\partial n}\ \Delta^2 u \right\} ds,$$

la (10):

$$u' = \frac{1}{2\pi}\int_s \left\{ (\log r + 1 - \Delta^2 g)\ \frac{\partial u}{\partial n} - \left(\frac{\partial \log r}{\partial n} - \frac{\partial \Delta^2 g}{\partial n} \right) u \right\} ds. \tag{10'}$$

5. Come applicazione del metodo esposto proponiamoci di *trovare una funzione* u, *che nei punti di una regione piana indefinita* σ, *limitata da una retta* s, *soddisfi alla equazione* (13) *e nei punti di questa retta prenda insieme alla sua derivata normale valori dati ad arbitrio.*

Anzitutto bisogna notare che, per la validità della formola (10′), è necessario ammettere che i valori di *u* sulla retta limite siano dati da una funzione atta alla integrazione, la quale all'infinito divenga infinitesima del primo ordine, e quelli di $\frac{\partial u}{\partial n}$ da una funzione che sia essa pure atta all'integrazione e che all'infinito divenga infinitesima del secondo ordine.

Ciò posto, possiamo supporre, senza togliere nulla alla generalità, che la retta *s* sia l'asse delle *y* e che la regione piana indefinita σ sia quella dei valori positivi di *x*; allora preso:

$$r_1^2 = (x + x_1)^2 + (y - y_1)^2,$$

poichè:

$$r^2 = (x - x_1)^2 + (y - y_1)^2,$$

si avrà nei punti di *s*:

$$r = r_1,\ \frac{\partial r}{\partial x} = -\frac{\partial r_1}{\partial x}$$

ed inoltre:

$$\frac{\partial}{\partial n} = \frac{\partial}{\partial x}.$$

La funzione:

$$g = \frac{1}{4}\ r_1^2\log r_1 - \frac{1}{2}\ x\ \frac{\partial (r_1^2\log r_1)}{\partial x} + x^2\log r_1 \tag{14}$$

è finita e continua in tutto σ e soddisfa, come si può verificare, all'equazione (13). Si ha poi nei punti di *s*:

$$g = \frac{1}{4}\ r^2\log r\,,\quad \frac{\partial g}{\partial n} = \frac{1}{4}\ \frac{\partial (r_1^2\log r_1)}{\partial r_1}\ \frac{\partial r_1}{\partial x} - \frac{1}{2}\ \frac{\partial (r_1^2\log r_1)}{\partial r_1}\ \frac{\partial r_1}{\partial x} =$$

$$-\frac{1}{4}\ \frac{\partial (r_1^2\log r_1)}{\partial r_1}\cdot\frac{\partial r}{\partial x} = \frac{1}{4}\ \frac{\partial (r^2\log r)}{\partial x}\,.$$

Da quanto precede risulta quindi che la g, data dalla (14), è quella funzione, la quale per mezzo della (10′) risolve il problema proposto.

6. Per completare la quistione del paragrafo precedente ci rimane da vedere a quali altre condizioni devono soddisfare le funzioni date u e $\frac{\partial u}{\partial n}$, affinchè si abbia:

$$\lim_{x_1=0} u' = u\,, \qquad \lim_{x_1=0} \frac{\partial u'}{\partial n} = \frac{\partial u}{\partial n}\,. \tag{15}$$

Sostituendo nella (10′) alle espressioni $\Delta^2 g$, $\frac{\partial \Delta^2 g}{\partial n}$ i valori che ci dà la (14), si trova facilmente:

$$u' = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty}\left\{1 + 2\left(\frac{\partial r_1}{\partial x}\right)^2\right\}\frac{\partial u}{\partial n}\,dy + \frac{2}{\pi}\int_{-\infty}^{\infty}\left(\frac{\partial r_1}{\partial x}\right)^3\frac{u}{r_1}\,dy. \tag{16}$$

Indicato con u_0 il valore che la funzione arbitraria u prende nel punto y_1, si ha:

$$\left\{\begin{aligned}\int_{-\infty}^{\infty}\left(\frac{\partial r_1}{\partial x}\right)^3\frac{u}{r_1}\,dy &= u_0\int_{-\infty}^{\infty}\left(\frac{\partial r_1}{\partial x}\right)^3\frac{dy}{r_1} + \int_{-\infty}^{\infty}(u-u_0)\left(\frac{\partial r_1}{\partial x}\right)^3\frac{dy}{r_1} = \\ &= \frac{\pi}{2}\,u_0 + \int_{-\infty}^{\infty}(u-u_0)\left(\frac{\partial r_1}{\partial x}\right)^3\frac{dy}{r_1}\,.\end{aligned}\right. \tag{17}$$

Supponiamo la funzione $u(y)$ continua; indichiamo con ϵ una quantità piccola ad arbitrio, e stacchiamo dall'asse y un segmento s' contenente il punto y_1 nel suo interno e talmente piccolo che si abbia in tutti i suoi punti:

$$|\,u - u_0\,| < \epsilon\,.$$

Risulta allora:

$$\int_{s'}(u-u_0)\left(\frac{\partial r_1}{\partial x}\right)^3\frac{dy}{r_1} < \epsilon\int_{s'}\left(\frac{\partial r_1}{\partial x}\right)^3\frac{dy}{r_1}\,, \tag{18}$$

dove

$$\int\left(\frac{\partial r_1}{\partial x}\right)^3\frac{dy}{r_1} = \frac{1}{2}\left\{\frac{x_1(y-y_1)}{x^2{}_1+(y-y_1)^2} + \operatorname{arctang}\frac{y-y_1}{x_1}\right\}$$

è sempre finito.

Se si indica con s'' ciò che rimane dell'asse y, si avrà:

$$\int_{-\infty}^{\infty}(u-u_0)\left(\frac{\partial r_1}{\partial x}\right)^3\frac{dy}{r_1} = \int_{s'}(u-u_0)\left(\frac{\partial r_1}{\partial x}\right)^3\frac{dy}{r_1} + \int_{s''}(u-u_0)\left(\frac{\partial r_1}{\partial x}\right)^3\frac{dy}{r_1}\,. \tag{19}$$

Ora nei punti di s'' l'espressione:

$$\left(\frac{\partial r_1}{\partial x}\right)^3 \frac{1}{r_1}$$

è sempre finita e continua; per cui sarà:

$$\lim_{x_1=0} \int_{s''} (u - u_0) \left(\frac{\partial r_1}{\partial x}\right)^3 \frac{dy}{r_1} = \left[\int_{s''} (u - u_0) \left(\frac{\partial r_1}{\partial x}\right)^3 \frac{dy}{r_1} \right]_{x_1=0};$$

e poichè per $x_1 = 0$ si ha:

$$\frac{\partial r_1}{\partial x} = 0,$$

avremo:

$$\lim_{x_1=0} \int_{s''} (u - u_0) \left(\frac{\partial r_1}{\partial x}\right)^3 \frac{1}{r_1} dy = 0. \tag{20}$$

Si ha poi ovviamente:

$$\lim_{x_1=0} \int_{-\infty}^{\infty} \left(\frac{\partial r_1}{\partial x}\right)^2 \frac{\partial u}{\partial n} dy = 0. \tag{21}$$

Dunque, supposto che la funzione $\frac{\partial u}{\partial n}$ soddisfi alla condizione:

$$\int_s \frac{\partial u}{\partial n} ds = 0,$$

avremo dalle (16), (17), (18), (19), (20), (21):

$$\lim_{x_1=0} u' = u_0.$$

7. Per dimostrare la seconda delle (15) sarà utile fare anzitutto la seguente trasformazione.

Ammesso che la funzione u sia derivabile rispetto ad y, si ha integrando per parti:

$$\int \frac{x^3_1 u\, dy}{\{x^2_1 + (y - y_1)^2\}^2} = \frac{u}{2} \left\{ \frac{x_1 (y - y_1)}{x^2_1 + (y - y_1)^2} + \operatorname{arctang} \frac{y - y_1}{x_1} \right\} -$$

$$- \frac{1}{2} \int \left\{ \frac{x_1 (y - y_1)}{x^2_1 + (y - y_1)^2} + \operatorname{arctang} \frac{y - y_1}{x_1} \right\} \frac{du}{dy} dy;$$

e quindi, se si osserva che all'infinito la funzione u si annulla, sarà:

$$\int_{-\infty}^{\infty} \left(\frac{\partial r_1}{\partial x}\right)^3 \frac{u}{r_1} dy = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{x^3_1 u\, dy}{\{x^2_1 + (y - y_1)^2\}^2} = -\frac{1}{2} \int_{-\infty}^{\infty} \left\{ \frac{x_1 (y - y_1)}{x^2_1 + (y - y_1)^2} + \operatorname{arctang} \frac{y - y_1}{x_1} \right\} \frac{du}{dy} dy.$$

Ciò posto, si avrà dalla (16):

$$(22)\qquad \frac{\partial u'}{\partial n} = \frac{\partial u'}{\partial x_1} = \frac{2}{\pi}\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\partial r_1}{\partial x}\,\frac{\partial^2 r_1}{\partial x^2}\,\frac{\partial u}{\partial n}\,dy - \frac{1}{\pi}\,\frac{\partial}{\partial x_1}\int_{-\infty}^{\infty}\left\{\frac{x_1(y-y_1)}{x^2_1+(y-y_1)^2} + \operatorname{arctang}\frac{y-y_1}{x_1}\right\}\frac{du}{dy}\,dy.$$

Ora si ha:

$$\int_{-\infty}^{\infty}\frac{\partial r_1}{\partial x}\,\frac{\partial^2 r_1}{\partial x^2}\,dy = \frac{\pi}{2};$$

sicchè, supposta la funzione $\frac{\partial u}{\partial n}$ continua ed indicato con $\frac{\partial u_0}{\partial n}$ il suo valore nel punto y_1, avremo come al paragrafo precedente:

$$(23)\qquad \begin{cases} \displaystyle\int_{-\infty}^{\infty}\frac{\partial r_1}{\partial x}\,\frac{\partial^2 r_1}{\partial x^2}\,\frac{\partial u}{\partial n}\,dy = \frac{\pi}{2}\,\frac{\partial u_0}{\partial n} + \int_{-\infty}^{\infty}\left(\frac{\partial u}{\partial n} - \frac{\partial u_0}{\partial n}\right)\frac{\partial r_1}{\partial x}\,\frac{\partial^2 r_1}{\partial x^2}\,dy, \\ \displaystyle\lim_{x_1=0}\int_{s''}\left(\frac{\partial u}{\partial n} - \frac{\partial u_0}{\partial n}\right)\frac{\partial r_1}{\partial x}\,\frac{\partial^2 r_1}{\partial x^2}\,dy = 0, \\ \displaystyle\int_{s'}\left(\frac{\partial u}{\partial n} - \frac{\partial u_0}{\partial n}\right)\frac{\partial r_1}{\partial x}\,\frac{\partial^2 r_1}{\partial x^2}\,dy < \epsilon\int_{s'}\frac{\partial r_1}{\partial x}\,\frac{\partial^2 r_1}{\partial x^2}\,dy, \end{cases}$$

dove l'ultimo integrale esteso ad s' è certamente finito.

Abbiamo poi:

$$\frac{\partial}{\partial x_1}\int_{-\infty}^{\infty}\left\{\frac{x_1(y-y_1)}{x^2_1+(y-y_1)^2} + \operatorname{arctang}\frac{y-y_1}{x_1}\right\}\frac{du}{dy}\,dy =$$

$$= \int_{-\infty}^{\infty}\left\{\frac{y-y_1}{x^2_1+(y-y_1)^2} - \frac{2x^2_1(y-y)_1}{\{x^2_1+(y-y_1)^2\}^2} - \frac{y-y_1}{x^2_1+(y-y_1)^2}\right\}\frac{du}{dy}\,dy =$$

$$= -2\int_{-\infty}^{\infty}\frac{x^2_1(y-y_1)}{\{x^2_1+(y-y_1)^2\}^2}\,\frac{du}{dy}\,dy.$$

Ammesso che esista e sia sempre finita la $\frac{d^2u}{dy^2}$, si ha integrando per parti:

$$\int\frac{y-y_1}{\{x^2_1+(y-y_1)^2\}^2}\,\frac{du}{dy}\,dy = -\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{x^2_1+(y-y_1)^2}\cdot\frac{du}{dy} + \frac{1}{2}\int\frac{1}{x^2_1+(y-y_1)^2}\,\frac{d^2u}{dy^2}\,dy;$$

quindi sarà:

$$\frac{\partial}{\partial x_1}\int_{-\infty}^{\infty}\left\{\frac{x_1(y-y_1)}{x^2_1+(y-y_1)^2}+\operatorname{arctang}\frac{y-y_1}{x_1}\right\}\frac{du}{dy}\,dy=-\int_{-\infty}^{\infty}\frac{x^2_1}{x^2_1+(y-y_1)^2}\,\frac{d^2u}{dy^2}\,dy\,,$$

$$\lim_{x_1=0}\frac{\partial}{\partial x_1}\int_{-\infty}^{\infty}\left\{\frac{x_1(y-y_1)}{x^2_1+(y-y_1)^2}+\operatorname{arctang}\frac{y-y_1}{x_1}\right\}\frac{du}{dy}\,dy=-\lim_{x_1=0}\int_{-\infty}^{\infty}\frac{x^2_1}{x^2_1+(y-y_1)^2}\,\frac{d^2u}{dy^2}\,dy=0.$$

Questa insieme alle (22), (23) ci dà finalmente:

$$\lim_{x_1=0}\frac{\partial u'}{\partial n}=\frac{\partial u_0}{\partial n}\,.$$

Riepilogando abbiamo dunque che *la funzione* u *deve essere finita e continua insieme alle sue derivate dei due primi ordini e si deve annullare all'infinito, la funzione* $\frac{\partial u}{\partial n}$*, oltre ad essere finita e continua, deve annullarsi all'infinito e deve soddisfare alla condizione:*

$$\int_s\frac{\partial u}{\partial n}\,ds=0.$$

Bisogna osservare che in generale non tutte queste condizioni saranno essenzialmente necessarie.

Art. II. — *Sull'integrazione dell'equazione* $\Delta^2(\Delta^2 u) = k u$.

1. Principieremo dal dimostrare che *i valori eccezionali del parametro* k *dell'equazione:*

$$\Delta^2(\Delta^2 u) = k u \tag{1}$$

non possono essere negativi.

Scritta infatti l'equazione (1) sotto la forma:

$$\Delta^2(\Delta^2 u) - k u = 0,$$

si moltiplichi per u e si integri a tutto il campo piano σ. Facendo delle integrazioni per parti, coll'avvertenza che nei punti del contorno s le funzioni u e $\frac{\partial u}{\partial n}$ si annullano, avremo:

$$\begin{aligned}
0 &= \int_\sigma k u^2 d\sigma - \int_\sigma u \,.\, \Delta^2(\Delta^2 u) d\sigma = \\
&= \int_\sigma k u^2 d\sigma + \int_\sigma \left(\frac{\partial u}{\partial x} \frac{\partial^3 u}{\partial x^3} + \frac{\partial u}{\partial x} \frac{\partial^3 u}{\partial x \partial y^2} + \frac{\partial u}{\partial y} \frac{\partial^3 u}{\partial x^2 \partial y} + \frac{\partial u}{\partial y} \frac{\partial^3 u}{\partial y^3} \right) d\sigma = \\
&= \int_\sigma k u^2 d\sigma - \int_\sigma \left\{ \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \right)^2 + 2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \left(\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right)^2 \right\} d\sigma = \\
&= \int_\sigma \{ k u^2 - (\Delta^2 u)^2 \} d\sigma;
\end{aligned}$$

e questa per k quantità negativa ci dà:

$$u = 0$$

in tutti i punti di σ.

Questo risultato dimostra appunto il teorema.

2. Dimostriamo ancora che *i valori eccezionali del parametro* k *dell'equazione* (1) *non possono essere complessi.*

Per questo supposto:

$$k = k' + i k'',$$

sarà:

$$u = u' + i u''$$

e quindi:

$$\Delta^2(\Delta^2 u') + i \Delta^2(\Delta^2 u'') = (k' + i k'')(u' + i u''),$$

ossia:

$$\Delta^2(\Delta^2 u') - k' u' + k'' u'' = 0,$$

$$\Delta^2(\Delta^2 u'') - k' u'' - k'' u' = 0.$$

Moltiplichiamo la prima di queste equazioni per u'', la seconda per u', sottraghiamo ed integriamo a tutto il campo σ. Avremo:

$$\int_\sigma \Big[\Big\{ u'' . \Delta^2(\Delta^2 u') - u' \Delta^2(\Delta^2 u'') \Big\} + k''(u''^2 + u'^2) \Big] d\sigma = 0 ;$$

e da questa, integrando per parti coll'avvertenza che nei punti di s le funzioni u e $\frac{\partial u}{\partial n}$ hanno valori nulli, risulterà:

$$\int_\sigma k''(u''^2 + u'^2)\, d\sigma = 0.$$

Questa per k'' diversa da zero ci dà, come si voleva dimostrare:

$$u' = u'' = 0$$

in tutto σ.

3. Integriamo ora le equazioni:

$$(2) \quad \begin{cases} \Delta^2(\Delta^2 u_0) = f(x, y), \\ \Delta^2(\Delta^2 u_1) = u_0, \\ \Delta^2(\Delta^2 u_2) = u_1, \\ \cdots\cdots\cdots \\ \Delta^2(\Delta^2 u_n) = u_{n-1}, \\ \cdots\cdots\cdots, \end{cases}$$

in cui $f(x, y)$ è una funzione monodroma, finita e continua qualsiasi dei punti del campo σ, con la condizione che tutte le funzioni u_i insieme alle loro derivate normali $\frac{\partial u_i}{\partial n}$ si annullino nei punti del contorno s.

L'integrale u_n di una qualunque di queste equazioni può essere espresso dalla formola:

$$(3) \qquad u_n = \int_\sigma g \, . \, u_{n-1}\, d\sigma ,$$

con g funzione lineare a coefficienti finiti dell'espressione (1):

$$r^2 \log r$$

ed r distanza del punto di σ, che si considera, da un altro punto qualsiasi.

---

(1) Vedi: Art. I; form. (10).

Posto poi:

$$W_{m.n} = \int_\sigma u_m \,.\, u_n \, d\sigma, \qquad V_{m.n} = \int_\sigma \Delta^2 u_m \,.\, \Delta^2 u_n \, d\sigma \,,$$

si ha, facendo uso delle (2) ed integrando per parti con la solita avvertenza riguardo ai valori delle u_i e $\frac{\partial u_i}{\partial n}$ nei punti di s:

$$W_{m.n} = \int_\sigma u_m \,.\, \Delta^2(\Delta^2 u_{n+1})\, d\sigma = \int_\sigma u_m \left(\frac{\partial^4 u_{n+1}}{\partial x^4} + 2\,\frac{\partial^4 u_{n+1}}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 u_{n+1}}{\partial y^4} \right) d\sigma =$$

$$= -\int_\sigma \left(\frac{\partial u_m}{\partial x}\,\frac{\partial^3 u_{n+1}}{\partial x^3} + \frac{\partial u_m}{\partial x}\,\frac{\partial^3 u_{n+1}}{\partial x\,\partial y^2} + \frac{\partial u_m}{\partial y}\,\frac{\partial^3 u_{n+1}}{\partial x^2 \partial y} + \frac{\partial u_m}{\partial y}\,\frac{\partial^3 u_{n+1}}{\partial y^3} \right) d\sigma =$$

$$- \int_\sigma \left(\frac{\partial^2 u_m}{\partial x^2}\,\frac{\partial^2 u_{n+1}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u_m}{\partial y^2}\,\frac{\partial^2 u_{n+1}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u_m}{\partial x^2}\,\frac{\partial^2 u_{n+1}}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u_m}{\partial y^2}\,\frac{\partial^2 u_{n+1}}{\partial y^2} \right) d\sigma =$$

$$= \int_\sigma \Delta^2 u_m \,.\, \Delta^2 u_{n+1}\, d\sigma = V_{m.n+1} =$$

$$= -\int_\sigma \left(\frac{\partial^3 u_m}{\partial x^3}\,\frac{\partial u_{n+1}}{\partial x} + \frac{\partial^3 u_m}{\partial x\,\partial y^2}\,\frac{\partial u_{n+1}}{\partial x} + \frac{\partial^3 u_m}{\partial x^2\,\partial y}\,\frac{\partial u_{n+1}}{\partial y} + \frac{\partial^3 u_m}{\partial y^3}\,\frac{\partial u_{n+1}}{\partial y} \right) d\sigma =$$

$$= \int_\sigma \left(\frac{\partial^4 u_m}{\partial x^4} + 2\,\frac{\partial^4 u_m}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 u_m}{\partial y^4} \right) u_{n+1}\, d\sigma = \int_\sigma u_{n+1} \,.\, \Delta^2(\Delta^2 u_m)\, d\sigma = W_{m-1.n+1} \,.$$

Di qui risulta che i valori delle espressioni $W_{m.n}$, $V_{m.n}$ dipendono dalla somma degli indici; e così possiamo scrivere:

$$W_{m.n} = W_{m-1.n+1} = W_{m+n} \,,$$

$$V_{m.n} = W_{m+n-1} = V_{m+n} \,.$$

4. Si ha, indicando con α e β due costanti qualsiasi:

$$\int_\sigma \{ \alpha u_n + \beta u_{n+1} \}^2 \, d\sigma > 0,$$

ossia:

$$\alpha^2 W_{2n} + 2\alpha\beta W_{2n+1} + \beta^2 W_{2n+2} > 0;$$

e di qui:

$$W_{2n} \,.\, W_{2n+2} - W_{2n+1}^2 > 0 \,,$$

ossia, poichè tutte le W_i sono positive:

(4) $$\frac{W_{2n+2}}{W_{2n+1}} > \frac{W_{2n+1}}{W_{2n}} \,.$$

Similmente abbiamo:

$$\int_\sigma \{ \alpha \Delta^2 u_n + \beta \Delta^2 u_{n+1} \}^2 \, d\sigma > 0 \,,$$

ovvero:

$$\alpha^2 V_{2n} + 2\alpha\beta V_{2n+1} + \beta^2 V_{2n+2} > 0\,,$$

che si può anche scrivere:

$$\alpha^2 W_{2n-1} + 2\alpha\beta W_{2n} + \beta^2 W_{2n+1} > 0.$$

Questa ci dà:

$$W_{2n-1} \cdot W_{2n+1} - W_{2n}^2 > 0\,,$$

e quindi:

$$\frac{W_{2n+1}}{W_{2n}} > \frac{W_{2n}}{W_{2n-1}}\,. \tag{5}$$

Poichè le formole (4) e (5) valgono qualunque sia n, possiamo scrivere senz'altro:

$$\frac{W_1}{W_0} < \frac{W_2}{W_1} < \frac{W_3}{W_2} < \ldots < \frac{W_m}{W_{m-1}} < \ldots\,. \tag{6}$$

5. Se α e β sono le solite costanti arbitrarie e g la funzione introdotta al § 3, avremo:

$$\int_\sigma (\alpha u_{n-1} + \beta g)^2 d\sigma > 0\,,$$

ovvero:

$$\alpha^2 W_{2n-2} + 2\alpha\beta \int_\sigma g \cdot u_{n-1} d\sigma + \beta^2 \int_\sigma g^2 d\sigma > 0\,,$$

e quindi:

$$u_n^2 < W_{2n-2} \int_\sigma g^2 d\sigma.$$

Poichè la funzione g è finita in tutto il campo σ, l'integrale al secondo membro della precedente disuguaglianza sarà uguale ad una quantità finita R; e così potremo scrivere:

$$u_n^2 < R \cdot W_{2n-2}\,, \tag{7}$$

donde:

$$W_{2n} = \int_\sigma u_n^2 d\sigma < R \cdot W_{2n-2} \int d\sigma.$$

Posto allora:

$$R \cdot \int_\sigma d\sigma = K\,,$$

sarà:

$$W_{2n} < K \cdot W_{2n-2}$$

con K quantità finita e positiva. Questa poi insieme all'altra:

$$W_{2n-1}^2 < W_{2n} \cdot W_{2n-2}\,,$$

che si deduce dalla (6), ci dà:

$$W_{2n-1}^2 < K \cdot W_{2n-2}^2 ,$$

donde:

$$\frac{W_{2n-1}}{W_{2n-2}} < \sqrt{K}$$

qualunque sia l'indice n. Di qui segue finalmente:

$$\frac{W_1}{W_0} < \frac{W_2}{W_1} < \frac{W_3}{W_2} < \ldots . < \frac{W_m}{W_{m-1}} < \ldots . < \sqrt{K} .$$

Questo risultato ci porta a concludere che le quantità sempre crescenti e positive:

$$\frac{W_1}{W_0} , \quad \frac{W_2}{W_1} , \quad \frac{W_3}{W_2} , \quad \ldots . \quad \frac{W_m}{W_{m-1}} , \quad \ldots .$$

ammettono un certo limite finito e positivo c, ossia che si ha:

(8) $$\lim_{m=\infty} \frac{W_m}{W_{m-1}} = c .$$

6. La serie:

$$\sqrt{W_0} + \sqrt{W_2}\, k + \sqrt{W_4}\, k^2 + \ldots .$$

converge certamente finchè:

$$\frac{\sqrt{W_{2n}}}{\sqrt{W_{2n-2}}} |k| < 1 ,$$

ossia, poichè:

$$\frac{\sqrt{W_{2n}}}{\sqrt{W_{2n-2}}} = \sqrt{\frac{W_{2n}}{W_{2n-1}} \cdot \frac{W_{2n-1}}{W_{2n-2}}} < c ,$$

finchè:

$$|k| < \frac{1}{c} .$$

Si ha allora dalla (7) che la serie:

$$u_1 + u_2 k + u_3 k^2 + \ldots .$$

e quindi anche l'altra:

(9) $$u = u_0 + u_1 k + u_2 k^2 + \ldots .$$

convergeranno in egual grado in tutto σ anche esse per $|k| < \frac{1}{c}$.

Per $|k| = \frac{1}{c_1} > \frac{1}{c}$ la serie (9) non può essere convergente; infatti allora

dovrebbe convergere anche l'altra serie:

$$W = \int_\sigma u_0^2 d\sigma + k\int_\sigma u_0 u_1 d\sigma + k^2 \int_\sigma u_0 u_2 d\sigma + \ldots\ldots$$

$$= W_0 + W_1 k + W_2 k^2 + \ldots\ldots,$$

e poichè tutte le W_i sono positive, si dovrebbe avere:

$$\lim_{m=\infty} \frac{W_m}{W_{m-1}} \leq c_1 ,$$

ossia:

$$c \leq c_1,$$

contrariamente all'altra:

$$\frac{1}{c} < \frac{1}{c_1} .$$

Il raggio del cerchio di convergenza della serie (9) è quindi uguale ad $\frac{1}{c}$; e così avremo che *la funzione* u *è monodroma, finita e continua in tutta* σ *per* $|\mathrm{k}| < \frac{1}{c}$, *mentre per* $|\mathrm{k}| = \frac{1}{c}$ *deve presentare qualche singolarità.*

7. Prendiamo a considerare ora le serie:

$$u^{(1)} = u_0^{(1)} + u_1^{(1)} k + u_2^{(1)} k^2 + u_3^{(1)} k^3 + \ldots.$$

$$u^{(2)} = u_0^{(2)} + u_1^{(2)} k + u_2^{(2)} k^2 + u_3^{(2)} k^3 + \ldots.$$

$$u^{(3)} = u_0^{(3)} + u_1^{(3)} k + u_2^{(3)} k^2 + u_3^{(3)} k^3 + \ldots.$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots ,$$

in cui sia:

$$(10) \quad \left\{ \begin{array}{llll} u_0^{(1)} = u_0, & u_1^{(1)} = u_1, & u_2^{(1)} = u_2, & u_3^{(1)} = u_3, \ldots. \\ u_0^{(2)} = u_1, & u_1^{(2)} = u_2, & u_2^{(2)} = u_3, & u_3^{(2)} = u_4, \ldots. \\ u_0^{(3)} = u_2, & u_1^{(3)} = u_3, & u_2^{(3)} = u_4, & u_3^{(3)} = u_5, \ldots. \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots ; \end{array} \right.$$

e poniamo:

$$V_{m.n}^{(i)} = \int_\sigma \Delta^2 u_m^{(i)} . \Delta^2 u_n^{(i)} d\sigma, \qquad W_{m.n}^{(i)} = \int_\sigma u_m^{(i)} . u_n^{(i)} d\sigma.$$

Si ha evidentemente:

$$V_{m.n}^{(i)} = V_{m+i-1,n+i-1} ,$$

$$W_{m.n}^{(i)} = W_{m+i-1,n+i-1} ;$$

e quindi:

$$W^{(1)}_{m.n} = V^{(1)}_{m+1.n} = W^{(1)}_{m+1.n-1} = W^{(1)}_{m+n},$$

$$\frac{W^{(1)}_1}{W^{(1)}_0} < \frac{W^{(1)}_2}{W^{(1)}_1} < \frac{W^{(1)}_3}{W^{(1)}_2} < \ldots < \frac{W^{(1)}_m}{W^{(1)}_{m-1}} < \ldots < c.$$

Risulta allora che le serie $u^{(1)}$, $u^{(2)}$, $u^{(3)}$, ... sono funzioni monodrome, finite e continue in tutto σ, finchè $|k| < \frac{1}{c}$.

8. Siano α_1, α_2, α_3, ... α_{4p} $4p$ costanti per ora indeterminate. Posto:

$$(11) \qquad u' = \alpha_1 u^{(1)} + \alpha_2 u^{(2)} + \ldots + \alpha_{4p} u^{(4p)} = u'_0 + u'_1 k + u'_2 k^2 + \ldots,$$

$$V'_{m.n} = \int_\sigma \Delta^2 u'_m \cdot \Delta^2 u'_n d\sigma, \quad W'_{m.n} = \int_\sigma u'_m \cdot u'_n d\sigma,$$

avremo dalle (10):

$$u'_n = \alpha_1 u^{(1)}_n + \alpha_2 u^{(2)}_n + \ldots + \alpha_{4p} u^{(4p)}_n = \alpha_1 u_n + \alpha_2 u_{n+1} + \ldots \alpha_{4p} u_{n+4p-1};$$

e nei punti di s:

$$u'_n = \frac{\partial u'}{\partial n} = 0;$$

e quindi, poichè si ha, come risulta dalle (2):

$$(12) \quad \begin{cases} \Delta^2(\Delta^2 u'_n) = \alpha_1 \Delta^2(\Delta^2 u_n) + \alpha_2 \Delta^2(\Delta^2 u_{n+1}) + \ldots + \alpha_{4p} \Delta^2(\Delta^2 u_{n+4p-1}) = \\ \qquad = \alpha_1 u_{n-1} + \alpha_2 u_n + \ldots + \alpha_{4p} u_{n+4p-2} = u'_{n-1}, \end{cases}$$

avremo ancora, come nei casi precedenti:

$$V'_{m.n} = W'_{m-1.n} = W'_{m+n-1},$$

$$(13) \qquad \frac{W'_1}{W'_0} < \frac{W'_2}{W'_1} < \frac{W'_3}{W'_2} < \ldots < \frac{W'_m}{W'_{m-1}} < \ldots$$

9. Poniamo:

$$A = \int_\sigma u^2 d\sigma, \qquad B = \int_\sigma (\Delta^2 u)^2 d\sigma$$

con u funzione dei punti di σ, assoggettata alle quattro condizioni:

$$(14) \quad \begin{cases} C = \int_\sigma u d\sigma = 0, \quad C' = \int_\sigma \frac{\partial u}{\partial x} d\sigma = 0, \quad C'' = \int_\sigma \frac{\partial u}{\partial y} d\sigma = 0, \\ C''' = \int_s \left(\frac{1}{2} \frac{\partial \Delta u}{\partial n} - \frac{\partial u}{\partial n} \Delta^2 u \right) ds = 0. \end{cases}$$

Si ha integrando per parti:

$$\int_\sigma (\Delta^2 u)^2 d\sigma = -\int_\sigma \left(\frac{\partial u}{\partial x}\frac{\partial^3 u}{\partial x^3} + \frac{\partial u}{\partial x}\frac{\partial^3 u}{\partial x\,\partial y^2} + \frac{\partial u}{\partial y}\frac{\partial^3 u}{\partial x^2\,\partial y} + \frac{\partial u}{\partial y}\frac{\partial^3 u}{\partial y^3}\right) d\sigma - \int_s \frac{\partial u}{\partial n}\Delta^2 u\, ds =$$

$$= \int_\sigma \left\{ \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right)^2 + 2\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x\,\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}\right)^2 \right\} d\sigma + \int_s \left(\frac{1}{2}\frac{\partial \Delta u}{\partial n} - \frac{\partial u}{\partial n}\Delta^2 u \right) ds,$$

e per l'ultima delle (14):

$$\int_\sigma (\Delta^2 u)^2 d\sigma = \int_\sigma \left\{ \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right)^2 + 2\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x\,\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}\right)^2 \right\} d\sigma = \int_\sigma \Delta\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right) d\sigma + \int_\sigma \Delta\left(\frac{\partial u}{\partial y}\right) d\sigma.$$

Risulta quindi:

$$(15)\quad \frac{B}{A} = \frac{\int_\sigma (\Delta^2 u)^2 d\sigma}{\int_\sigma u^2 d\sigma} = \frac{\int_\sigma (\Delta^2 u)^2 . d\sigma}{\int_\sigma \Delta u . d\sigma} \cdot \frac{\int_\sigma \Delta u . d\sigma}{\int_\sigma u^2 d\sigma} = \frac{\int_\sigma \Delta\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right) d\sigma + \int_\sigma \Delta\left(\frac{\partial u}{\partial y}\right) d\sigma}{\int_\sigma \left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 d\sigma + \int_\sigma \left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)^2 d\sigma} \cdot \frac{\int_\sigma \Delta u . d\sigma}{\int_\sigma u^2 d\sigma}.$$

Ora è noto, che se la funzione u soddisfa alla condizione:

$$\int_\sigma u\, d\sigma = 0$$

si ha (1):

$$\frac{\int_\sigma \Delta u d\sigma}{\int_\sigma u^2 d\sigma} > \frac{24}{7l^2},$$

in cui l indica la massima distanza tra i punti del contorno s. Similmente, poichè le funzioni $\frac{\partial u}{\partial x}$, $\frac{\partial u}{\partial y}$ soddisfano alle condizioni:

$$\int_\sigma \frac{\partial u}{\partial x} d\sigma = 0, \quad \int_\sigma \frac{\partial u}{\partial y} d\sigma = 0,$$

si avrà:

$$\frac{\int_\sigma \Delta\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right) d\sigma}{\int_\sigma \left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 d\sigma} > \frac{24}{7l^2}, \qquad \frac{\int_\sigma \Delta\left(\frac{\partial u}{\partial y}\right) d\sigma}{\int_\sigma \left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)^2 d\sigma} > \frac{24}{7l^2}.$$

Da queste disuguaglianze e dalla (15) risulta finalmente:

$$(16)\quad \frac{B}{A} > \left(\frac{24}{7l^2}\right)^2.$$

---

(1) Poincaré, *Sur les équations de la physique mathématique*, " Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo; t. VIII, parte 1ª, anno 1894; pag. 76 „. Vedi pure mia citata Mem. dell'Acc. delle Scienze di Torino, cap. III, § 2.

10. Supponiamo di avere 4 p funzioni dei punti di σ:

(17) $$\varphi_1,\ \varphi_2,\ \varphi_3,\ \ldots\ldots\ \varphi_{4p}$$

finite e continue insieme alle loro derivate dei primi tre ordini; formiamo con esse l'espressione:

(18) $$u = \alpha_1\varphi_1 + \alpha_2\varphi_2 + \ldots\ldots + \alpha_{4p}\varphi_{4p},$$

e vediamo se è possibile di determinare le costanti $\alpha_1,\ \alpha_2,\ \ldots\ldots\ \alpha_{4p}$ in modo che sia:

$$\frac{B}{A} > \left(\frac{24}{7l^2}\right)^2,$$

essendo B ed A formate con la u data dalla (18) ed essendo l una lunghezza non minore della più grande dimensione delle $p-1$ regioni convesse $R_1,\ R_2,\ \ldots\ldots\ R_{p-1}$, in cui supponiamo sia decomposta la regione piana σ.

Siano $A_1,\ A_2,\ \ldots\ A_{p-1};\ B_1,\ B_2,\ \ldots\ B_{p-1};\ C_1,\ C_2,\ \ldots\ C_{p-1};\ C'_1,\ C'_2,\ \ldots\ C'_{p-1};$ $C''_1,\ C''_2,\ \ldots\ C''_{p-1};\ C'''_1,\ C'''_2,\ \ldots\ C'''_{p-1}$ le espressioni analoghe alle A, B, C, C', C'', C''' formate con la u data dalla (18) e relative alle regioni $R_1,\ R_2,\ \ldots\ R_{p-1}$; e siano $s_1,\ s_2,\ \ldots\ s_{p-1}$ i contorni di queste regioni.

Si avrà:

$$A_i = \int_{R_i} u^2\,d\sigma, \qquad B_i = \int_{R_i} (\Delta^2 u)^2\,d\sigma, \qquad C_i = \int_{R_i} u\,d\sigma,$$

$$C'_i = \int_{R_i} \frac{\partial u}{\partial x}\,d\sigma, \quad C''_i = \int_{R_i} \frac{\partial u}{\partial y}\,d\sigma, \quad C'''_i = \int_{s_i} \left(\frac{1}{2}\,\frac{\partial \Delta u}{\partial n} - \frac{\partial u}{\partial n}\,\Delta^2 u\right) ds_i.$$

Posto:

(19) $$C_i = 0, \quad C'_i = 0, \quad C''_i = 0, \quad C'''_i = 0, \qquad (i = 1, 2, \ldots p-1)$$

avremo $4p-4$ equazioni nelle $\alpha_1,\ \alpha_2,\ \ldots\ \alpha_{4p}$, di cui le prime $3p-3$ lineari, le altre $p-1$ del secondo grado; ed è chiaro che si potrà sempre determinare un sistema di valori delle α_i, il quale soddisfi alle (19). Se questi valori delle α_i si sostituiscono nelle (18), il risultato del § precedente ci darà:

$$\frac{B_i}{A_i} > \left(\frac{24}{7l^2}\right)^2; \qquad (i = 1, 2, \ldots p-1)$$

e quindi:

$$\frac{B}{A} = \frac{B_1 + B_2 + \ldots + B_{p-1}}{A_1 + A_2 + \ldots + A_{p-1}} > \left(\frac{24}{7l^2}\right)^2.$$

11. Si abbia ora un numero comunque grande di funzioni analoghe alle (17), e sia data una quantità positiva qualunque λ. Vediamo se è possibile di determinare

il numero intero p in modo, che le espressioni B ed A del § precedente soddisfino alla disuguaglianza:

$$\frac{B}{A} > \lambda. \tag{20}$$

Per questo indichiamo con t il lato di un quadrato capace di contenere nel suo interno il campo σ, nel caso che questo sia convesso, oppure ciascuno degli m campi convessi in cui può essere decomposto σ, nel caso che non sia convesso; e dividiamo questo quadrato in q^2 quadratini uguali, essendo q pel momento indeterminato. Il numero $p-1$ delle regioni in cui viene così decomposto σ è minore od uguale a q^2 nel caso di σ convesso, minore od uguale ad mq^2 nel caso di σ non convesso, e la massima dimensione di ciascuna di queste regioni è uguale ad

$$l = \frac{t\sqrt{2}}{q};$$

per cui basterà determinare q in modo che sia:

$$\left(\frac{24}{7t^2}\right)^2 = \left(\frac{12q^2}{7t^2}\right)^2 > \lambda,$$

perchè B ed A soddisfino alla (20).

12. Di qui risulta che, preso $\mu < c$, si può sempre determinare p e quindi (§ 10) il gruppo delle $4p$ quantità costanti $\alpha_1, \alpha_2, \ldots \alpha_{4p}$ introdotte al § 8, in modo che si abbia:

$$\frac{V'_{2n}}{W'_{2n}} - \frac{\int_\sigma (\Delta^2 u'_n)^2 d\sigma}{\int_\sigma u'^2_n d\sigma} > \frac{1}{\mu};$$

e perciò, come risulta dalla (13):

$$\frac{W'_1}{W'_0} < \frac{W'_2}{W'_1} < \ldots < \frac{W'_{2n}}{W'_{2n-1}} < \mu. \tag{21}$$

Se ora si considerano per un momento le costanti $\alpha_1, \alpha_2, \ldots \alpha_{4p}$ come le coordinate omogenee dei punti dello spazio a $4p-1$ dimensioni, i valori di $\alpha_1, \alpha_2, \ldots \alpha_{4p}$, per le quali si ha la (21), ci individueranno un certo punto M di questo spazio. Invece nello spazio a $4p$ dimensioni questi valori delle α_i ci individueranno una regione δ_n tutta di punti M.

Similmente scambiando n in $n+1$, si può dimostrare l'esistenza di una regione δ_{n+1} nello spazio a $4p$ dimensioni, i cui punti sono individuati da valori delle α_i, per i quali si ha:

$$\frac{W'_1}{W'_0} < \frac{W'_2}{W'_1} < \ldots < \frac{W'_{2n}}{W'_{2n-1}} < \frac{W'_{2n+1}}{W'_{2n}} < \frac{W'_{2n+2}}{W'_{2n+1}} < \mu.$$

Ora le disuguaglianze (21) sono certamente verificate, quando si verificano le precedenti; per cui la regione δ_n deve essere contenuta tutta nella regione δ_{n+1}.

Seguitando a ragionare in questa guisa, si viene ad ottenere una serie indefinita di regioni:

$$\delta_n,\ \delta_{n+1},\ \delta_{n+2},\ \ldots\ldots$$

tali che ognuna è contenuta nella precedente; ci sarà allora una regione δ, che può anche ridursi ad un punto, comune a tutte queste regioni, i cui punti sono individuati da valori delle $\alpha_1,\ \alpha_2,\ \ldots\ \alpha_{4p}$, per i quali si ha certamente:

$$\frac{W'_1}{W'_0} < \frac{W'_2}{W'_1} < \ldots < \frac{W'_m}{W'_{m-1}} < \ldots < \mu.$$

Da questo risultato segue, che le quantità sempre crescenti e positive:

$$\frac{W'_1}{W'_0},\ \frac{W'_2}{W'_1},\ \ldots\ \frac{W'_m}{W'_{m-1}},\ \ldots\ .$$

ammettono un certo limite finito e positivo c', tale che:

$$c' \leq \mu < c;$$

e per conseguenza, ragionando come al § 6, risulta che la serie:

$$u' = u'_0 + u'_1 k + u'_2 k^2 + \ldots\ldots$$

converge in egual grado in tutto σ per $|k| < \frac{1}{c'}$.

Abbiamo dunque che *la funzione* u' *si mantiene monodroma, finita e continua in tutto* σ, *anche quando, essendo* $|k| < \frac{1}{c'}$, *sia* $|k| > \frac{1}{c}$.

13. Si ponga:

$$f' = \alpha_1 f + \alpha_2 u_0 + \alpha_3 u_1 + \ldots + \alpha_{4p} u_{4p-2},$$
$$\varphi = f' + k u' = f' + u'_0 k + u'_1 k^2 + u'_2 k^3 + \ldots$$

La serie φ converge in ugual grado in tutto σ per $|k| < \frac{1}{c'}$, come l'altra u'; sicchè potremo scrivere:

$$\int_\sigma g \,.\, \varphi\, d\sigma = \int_\sigma g \,.\, f'\, d\sigma + k \int_\sigma g \,.\, u'_0\, d\sigma + k^2 \int_\sigma g \,.\, u'_1\, d\sigma + \ldots,$$

ovvero come risulta dalla (12) e dalla (3):

$$\int_\sigma g \,.\, \varphi\, d\sigma = u'_0 + u'_1 k + u'_2 k^2 + \ldots = u'.$$

Chiamato r il raggio vettore che dal punto di σ, che si considera, va ad un altro punto qualsiasi, si ha che la funzione g è lineare nell'espressione $r^2 \log r$ e col coefficiente costante; allora la funzione $\Delta^2 g$ risulta lineare rispetto a $\log r$ e l'integrale:

$$\int_\sigma \Delta^2 g \,.\, \varphi d\sigma$$

sarà proprio, come è facile dimostrare; sicchè si avrà:

$$\Delta^2 u' = \Delta^2 \int_\sigma g \,.\, \varphi d\sigma = \int_\sigma \Delta^2 g \,.\, \varphi d\sigma.$$

La funzione $\frac{\partial g}{\partial x}$ è finita in tutto σ, perchè dipende linearmente dall'espressione:

$$\left(2r \log r + r\right) \frac{\partial r}{\partial x};$$

per cui sarà:

$$\frac{\partial u'_n}{\partial x} = \int_\sigma \frac{\partial g}{\partial x} \, u'_{n-1} d\sigma$$

e:

$$\left| \frac{\partial u'_n}{\partial x} \right| \leq \int_\sigma \left| \frac{\partial g}{\partial x} \right| \,.\, |u'_{n-1}| \, d\sigma.$$

Ora si ha evidentemente come al § 5:

$$u'^2_n < \mathrm{R}' \,.\, \mathrm{W}'_{2n-2}$$

con R′ costante finita; per cui sarà:

$$\left| \frac{\partial u'_n}{\partial x} \right| < \sqrt{\mathrm{R}' \,.\, \mathrm{W}'_{2n-4}} \int_\sigma \left| \frac{\partial g}{\partial x} \right| d\sigma;$$

e siccome la funzione $\left| \frac{\partial g}{\partial x} \right|$ è finita in tutto σ, posto:

$$\mathrm{K} \geq \int_\sigma \left| \frac{\partial g}{\partial x} \right| d\sigma$$

con K costante finita, si avrà:

$$\left| \frac{\partial u'_n}{\partial x} \right| < \mathrm{K} \sqrt{\mathrm{R}'} \,.\, \sqrt{\mathrm{W}'_{2n-4}}$$

e similmente:

$$\left| \frac{\partial u'_n}{\partial y} \right| < \mathrm{K}_1 \sqrt{\mathrm{R}'} \sqrt{\mathrm{W}'_{2n-4}}$$

con K_1 costante pure finita.

Da queste due ultime formole risulta che le due serie:

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x} = \frac{\partial f'}{\partial x} + \frac{\partial u'_0}{\partial x} k + \frac{\partial u'_1}{\partial x} k^2 + \ldots$$

$$\frac{\partial \varphi}{\partial y} = \frac{\partial f'}{\partial y} + \frac{\partial u'_0}{\partial y} k + \frac{\partial u'_1}{\partial y} k^2 + \ldots$$

convergono in ugual grado in tutto σ come la serie u'; quindi è lecito scrivere:

$$\Delta^2(\Delta^2 u') = \varphi = f' + ku',$$

ossia:

$$\Delta^2(\Delta^2 u') = ku' + \alpha_1 f + \alpha_2 u_0 + \alpha_3 u_1 + \ldots + \alpha_{4p} u_{4p-2}$$

con:

$$u' = \frac{\partial u'}{\partial n} = 0$$

nei punti di s.

14. Si consideri il seguente sistema di equazioni:

$$\begin{array}{l}
\alpha_1 u + \alpha_2 u^{(2)} + \alpha_3 u^{(3)} + \ldots + \alpha_{4p-1} u^{(4p-1)} + \alpha_{4p} u^{(4p)} = u', \\
u - k u^{(2)} = u_0, \\
u^{(2)} - k u^{(3)} = u_1, \\
\cdots\cdots\cdots\cdots \\
u^{(4p-1)} - k u^{(4p)} = u_{4p-2}
\end{array}$$

e si ponga:

$$D = \begin{vmatrix} \alpha_1 & \alpha_2 & \alpha_3 \ldots \alpha_{4p-1} & \alpha_{4p} \\ 1 & -k & 0 \ldots 0 & 0 \\ 0 & 1 & -k \ldots 0 & 0 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & 0 & 0 \ldots 1 & -k \end{vmatrix}, \quad P = \begin{vmatrix} u' & \alpha_2 & \alpha_3 \ldots \alpha_{4p-1} & \alpha_{4p} \\ u_0 & -k & 0 \ldots 0 & 0 \\ u_1 & 1 & -k \ldots 0 & 0 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ u_{4p-2} & 0 & 0 \ldots 1 & -k \end{vmatrix}$$

Si ha ovviamente:

(22) $$u = \frac{P}{D},$$

$$\Delta^2(\Delta^2 P) - kP = \begin{vmatrix} \alpha_1 f + \alpha_2 u_0 + \alpha_3 u_1 + \ldots + \alpha_{4p-1} u_{4p-3} + \alpha_{4p} u_{4p-2} & \alpha_2 & \alpha_3 \ldots \alpha_{4p-1} & \alpha_{4p} \\ f - k u_0 & -k & 0 \ldots 0 & 0 \\ u_0 - k u_1 & 1 & -k \ldots 0 & 0 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ u_{4p-3} - k u_{4p-2} & 0 & 0 \ldots 1 & -k \end{vmatrix} = f.D,$$

ossia:

(23) $$\Delta^2(\Delta^2 P) = kP + f.D$$

e nei punti di s:

$$P = \frac{\partial P}{\partial n} = 0.$$

15. La funzione P si può sviluppare in una serie di potenze crescenti di k, che sarà convergente in egual grado in tutto σ per $|k| < \frac{1}{c}$, come l'altra u'. Lo stesso sarà allora di (1):

$$\frac{\partial P}{\partial k} = P';$$

onde potremo scrivere:

$$(24) \qquad \begin{cases} P = Q_0 + Q_1 k + Q_2 k^2 + \dots, \\ P' = Q_1 + 2Q_2 k + 3Q_3 k^2 + \dots \end{cases}$$

Dalla (23) segue che l'espressione $\Delta^2(\Delta^2 P)$ è sviluppabile in serie di potenze di k come la funzione P; così avremo:

$$\Delta^2(\Delta^2 P) = \Delta^2(\Delta^2 Q_0) + k\Delta^2(\Delta^2 Q_1) + k^2\Delta^2(\Delta^2 Q_2) + \dots$$

e per conseguenza (1):

$$(25) \qquad \frac{\partial}{\partial k}\Delta^2(\Delta^2 P) = \Delta^2(\Delta^2 Q_1) + 2k\,.\,\Delta^2(\Delta^2 Q_2) + 3k^2\,.\,\Delta^2(\Delta^2 Q_3) + \dots,$$

nelle quali le serie ai secondi membri sono convergenti in egual grado in tutto σ, finchè $|k| < \frac{1}{c}$. Dalla seconda delle (24) si ha poi:

$$\Delta^2(\Delta^2 P') = \Delta^2(\Delta^2 Q_1) + 2k\,.\,\Delta^2(\Delta^2 Q_2) + 3k^2\,.\,\Delta^2(\Delta^2 Q_3) + \dots;$$

e quindi dalla (25):

$$\frac{\partial}{\partial k}\Delta^2(\Delta^2 P) = \Delta^2(\Delta^2 P').$$

La (23) ci dà dunque, finchè $|k| < \frac{1}{c}$

$$(26) \qquad \Delta^2(\Delta^2 P') = kP' + P + f\,.\,D'$$

con $D' = \frac{\partial D}{\partial k}$. Similmente, indicando con $P'', P''', \dots$; $D'', D''', \dots$ le derivate seconde, terze, ... di P e di D rispetto a k, si avrà:

$$(27) \qquad \begin{cases} \Delta^2(\Delta^2 P'') = kP'' + 2P' + f\,.\,D'', \\ \Delta^2(\Delta^2 P''') = kP''' + 3P'' + f\,.\,D''', \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \end{cases}$$

(1) Vedi ad es. PICARD, *Traité d'Analyse;* t. I, cap. VIII, § 9.

16. Dalla (22) risulta che la funzione u è monodroma, continua e *generalmente finita* in tutto σ, finchè $|k| < \frac{1}{c'}$; infatti essa può avere semplicemente dei poli per quei valori di k i quali, essendo di modulo inferiore ad $\frac{1}{c'}$, annullano il polinomio D. Se l'equazione:

$$D = 0$$

ha tutte le radici k semplici, la funzione u non può avere che poli semplici soltanto. Per ogni radice k multipla dell'ordine $i+1$, abbiamo:

$$D = D' = D'' = \ldots = D^{(i)} = 0$$

e, come risulta dalle (23), (26), (27):

$$(28)\quad \left\{\begin{array}{l} \Delta^2(\Delta^2 P) = kP\,, \\ \Delta^2(\Delta^2 P') = kP' + P\,, \\ \Delta^2(\Delta^2 P'') = kP'' + 2P'\,, \\ \ldots\ldots\ldots\ldots \\ \Delta^2(\Delta^2 P^{(i)}) = kP^{(i)} + iP^{(i-1)}\,. \end{array}\right.$$

Ora si ha, per un teorema di reciprocità fra gli integrali delle equazioni precedenti (1) e per il fatto che le funzioni P, P' P'', ... si annullano nei punti di s insieme alle loro derivate normali:

$$\int_\sigma (kPP' - kP'P - P^2)\,d\sigma = 0\,,$$

$$\int_\sigma (kP'P'' + PP'' - kP''P' - 2P'^2)\,d\sigma = 0\,,$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$\int_\sigma \{kP^{(i-1)}P^{(i)} + (i-1)P^{(i-2)}P^{(i)} - kP^{(i)}P^{(i-1)} - i(P^{(i-1)})^2\}\,d\sigma,$$

ossia:

$$\int_\sigma P^2 d\sigma = 0,\ \int_\sigma (PP'' - 2P'^2)d\sigma = 0,\ \ldots\ \int_\sigma \left\{(i-1)P^{(i-2)}P^{(i)} - i(P^{(i-1)})^2\right\} d\sigma = 0\,;$$

e da queste si trae subito per quel valore di k:

$$(29)\qquad P = P' = P'' = \ldots = P^{(i-1)} = 0$$

in tutti i punti di σ.

(1) Vedi: Art. I; form. (4).

Questo risultato ci dice, che in ogni caso la *funzione* u *per* $|k| < \frac{1}{c}$ *non può avere che soli poli semplici.*

Aggiungiamo qui che *questi poli non possono essere nè negativi, nè complessi;* perchè altrimenti si avrebbe, come risulta dalle (28), (29):

$$\Delta^2(\Delta^2 P^{(s)}) = k P^{(s)},$$

con $P^{(s)}$ funzione che nei punti di s diviene nulla insieme alla sua derivata normale: ossia si avrebbe una soluzione eccezionale $P^{(s)}$ dell'equazione (1) corrispondente ad un valore eccezionale k negativo o complesso, contrariamente a quanto fu dimostrato nei §§ 1, 2.

Questo risultato insieme a quello del § 6 ci dice, che *la funzione* u *ha per* $k = \frac{1}{c}$ *un polo semplice soltanto.*

17. Supposto che la radice:

$$k_1 = \frac{1}{c}$$

dell'equazione:

$$D = 0$$

sia dell'ordine $i + 1$, si potrà scrivere:

$$D = D_1 (k_1 - k)^{i+1}$$

$$P = P_1 (k_1 - k)^i + P_2 (k_1 - k)^{i+1}$$

con D_1 funzione di k che per $k = k_1$ è diversa da zero e con P_1, P_2 funzioni di k regolari in tutto σ per $|k| < \frac{1}{c}$, delle quali la prima non è identicamente nulla in tutto il campo σ per $k = k_1$. Così avremo:

$$(P^{(i)})_{k=k_1} = \pi(i) (P_1)_{k=k_1},$$

$$u = \frac{P_1 + P_2 (k_1 - k)}{D_1 (k_1 - k)},$$

e per conseguenza:

$$\lim_{k=k_1} (k_1 - k) u = \left(\frac{P_1}{D_1}\right)_{k=k_1} = \frac{1}{\pi(i)} \frac{(P^{(i)})_{k=k_1}}{(D_1)_{k=k_1}} = p_1.$$

La funzione p_1, così determinata, mentre non può essere identicamente nulla in tutto il campo σ, prende valori nulli insieme alla sua derivata normale nei punti del contorno s; essa poi soddisfa, come risulta dalle (28) all'equazione:

$$\Delta^2(\Delta^2 p_1) = k_1 . p_1. \tag{30}$$

Il polo k_1 *è dunque un valore eccezionale del parametro* k *e il residuo* p_1 *della funzione* u, *la corrispondente soluzione eccezionale.*

18. Per dedurre la funzione p_1 dai termini della serie u, basterà osservare che si ha:

$$u = \frac{p_1}{k_1 - k} + l_0 + l_1 k + l_2 k^2 + \dots , \tag{31}$$

dove la serie:

$$l = l_0 + l_1 k + l_2 k^2 + \dots , \tag{32}$$

è certamente convergente in ugual grado in tutto il campo σ per qualunque valore di k, il cui modulo sia inferiore ad una certa quantità k' superiore a k_1.

Abbiamo poi paragonando la (31) con la (9):

$$u_i = l_i + \frac{p_1}{k_1^{i+1}} ; \tag{33}$$

e poichè, come risulta dalla convergenza della serie (32), si ha:

$$\lim_{i=\infty} (l_i \, . \, k_1^i) = 0 ,$$

avremo:

$$p_1 = k_1 \lim_{i=\infty} (k_1^i \, . \, u_i). \tag{34}$$

19. Per trovare una seconda *soluzione eccezionale* dell'equazione (1), osserveremo anzitutto che dalle (2), (30), (33) segue:

$$\Delta^2(\Delta^2 l_0) = f - p_1 ,$$
$$\Delta^2(\Delta^2 l_1) = l_0 ,$$
$$\Delta^2(\Delta^2 l_2) = l_1 ,$$
$$\dots\dots\dots\dots$$
$$\dots\dots\dots\dots$$

Allora, per il nostro scopo, basterà partire da queste equazioni invece che dalle (2), prendere poi in considerazione la serie (32) invece della (9) e dimostrare così l'esistenza di un polo semplice finito e positivo k_2 di questa serie, che sarà certamente superiore a k_1. Questo polo sarà determinato da una formola analoga alla (8) e la corrispondente *soluzione eccezionale* dalla formola:

$$p_2 = k_2 \lim_{i=\infty} (l_i k_2^i)$$

analoga alla (34).

Seguitando indefinitamente in questa guisa verremo a trovare una serie indefinita:

$$k_1,\ k_2,\ k_3,\ \ldots\ldots$$

di *valori eccezionali* positivi e sempre crescenti del parametro k e una corrispondente serie di *soluzioni eccezionali*:

$$p_1,\ p_2,\ p_3,\ \ldots\ldots$$

dell'equazione (1).

DESCRIZIONE DI UN MIOTONOMETRO

PER STUDIARE

LA TONICITÀ DEI MUSCOLI NELL'UOMO

MEMORIA

DEL SOCIO

ANGELO MOSSO

Approvata nell'Adunanza del 12 Gennaio 1896.

I.

Descrizione dell'Apparecchio.

Nelle indagini che ho fatto servendomi dell'ergografo per studiare la fatica dei muscoli nell'uomo, ebbi più volte occasione di considerare i cambiamenti che subisce la tonicità dei muscoli per effetto delle contrazioni volontarie, o per mezzo delle correnti elettriche applicate sui nervi e sui muscoli (1). Tali ricerche mi indussero a costrurre un apparecchio per fare in modo più comodo e più esatto delle ricerche sulla tonicità dei muscoli nell'uomo. La conoscenza dei mutamenti che succedono nella materia viva del muscolo per effetto del suo lavoro e del riposo, del sonno, delle emozioni, del caldo, del freddo ecc., parve a me, potesse studiarsi assai meglio nell'uomo, che negli animali. La speranza di trovare un metodo che serva allo studio delle malattie, rendeva anche più attraente questo mio tentativo, nel campo della fisiologia umana.

Tra i varî muscoli del nostro corpo ho preferito studiare il muscolo tricipite surale, come quello che più facilmente si può distendere e che meglio si presta alla applicazione di un apparecchio che tiri in direzione opposta al tendine di Achille. Per eseguire la distensione del muscolo mi servii di un'assicella che fissavo saldamente contro la pianta del piede. — La figura 1 rappresenta questa parte dell'apparecchio che è fatta come un sandalo. L'assicella AB forma la suola del sandalo. Sollevando la parte B od applicando un peso in A si può distendere il muscolo tricipite surale.

---

(1) A. Mosso, *Les lois de la fatigue étudiées dans les muscles de l'homme,* " Arch. italiennes de Biologie „, vol. XIII, cap. " Contracture des muscles „, pag. 165.

Per fissare bene l'apparecchio sulla pianta del piede ho dato all'assicella la forma di una scarpa o sandalo, nel quale entra il piede e lo si fissa per mezzo di stringhe. La tomaja è fatta con due striscie di cuojo larghe circa 6 centimetri con degli occhielli nel bordo superiore, dove passano e si legano le stringhe. In corrispondenza del calcagno vi è una mezza luna, o toppone, il quale porta due listerelle di cuojo che si affibbiano sul collo del piede.

All'apparecchio che ora descrivo, ho dato il nome di *miotonometro,* perchè serve a misurare la tonicità dei muscoli. Per comprendere come esso funziona, basta guar-

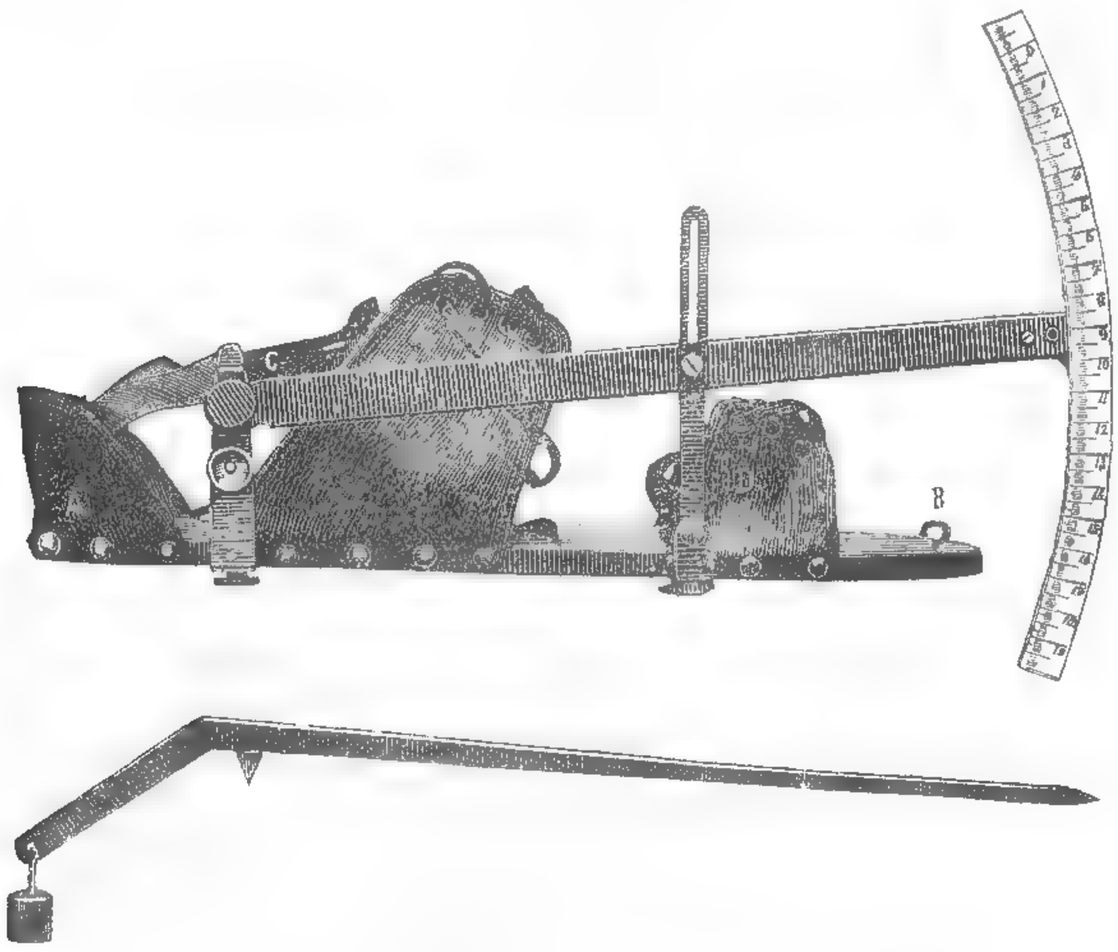


Fig. I. — Sandalo del miotonometro con arco graduato.

La figura sottostante rappresenta l'indice tenuto in posizione orizzontale da un peso. Il fulcro dell'indice si trova nella scanalatura del supporto C.

dare la figura 2, nella quale il miotonometro è messo in posto, come quando si fa una esperienza. Se ci sediamo colle gambe che non tocchino terra, è noto che in tale posizione la punta del piede sta più bassa del calcagno. Il piede può considerarsi come sospeso all'articolazione tibio-astragalea, e il malleolo interno corrisponde all'asse intorno al quale succede la rotazione del piede. La parte anteriore del piede essendo più lunga e più pesante di quella che sta dietro l'articolazione tibio-astragalea, ne viene che le dita stanno più basse del calcagno.

Le ricerche che ho fatto sulla tonicità dei muscoli consistono essenzialmente nel misurare l'angolo che la pianta del piede fa colla linea verticale od orizzontale della gamba. Quanto più è stretto l'angolo che fa il piede anteriormente colla linea verticale della gamba, altrettanto è maggiore la tensione del muscolo gastrocnemio e viceversa. Due metodi possono servire per misurare quest'angolo. Nell'uno si riferiscono le misure alla linea verticale, nell'altro alla linea orizzontale. Ho preferito quest'ultimo metodo e non sto a descrivere per brevità le ricerche fatte col primo

metodo, del quale mi servii esclusivamente nelle ricerche sul cadavere. Dirò solo che quando la gamba è tenuta in posizione verticale applico contro la pianta del piede un mezzo cerchio graduato. Un piombino messo nel centro del cerchio graduato in corrispondenza del malleolo interno segna la direzione costante della verticale. La

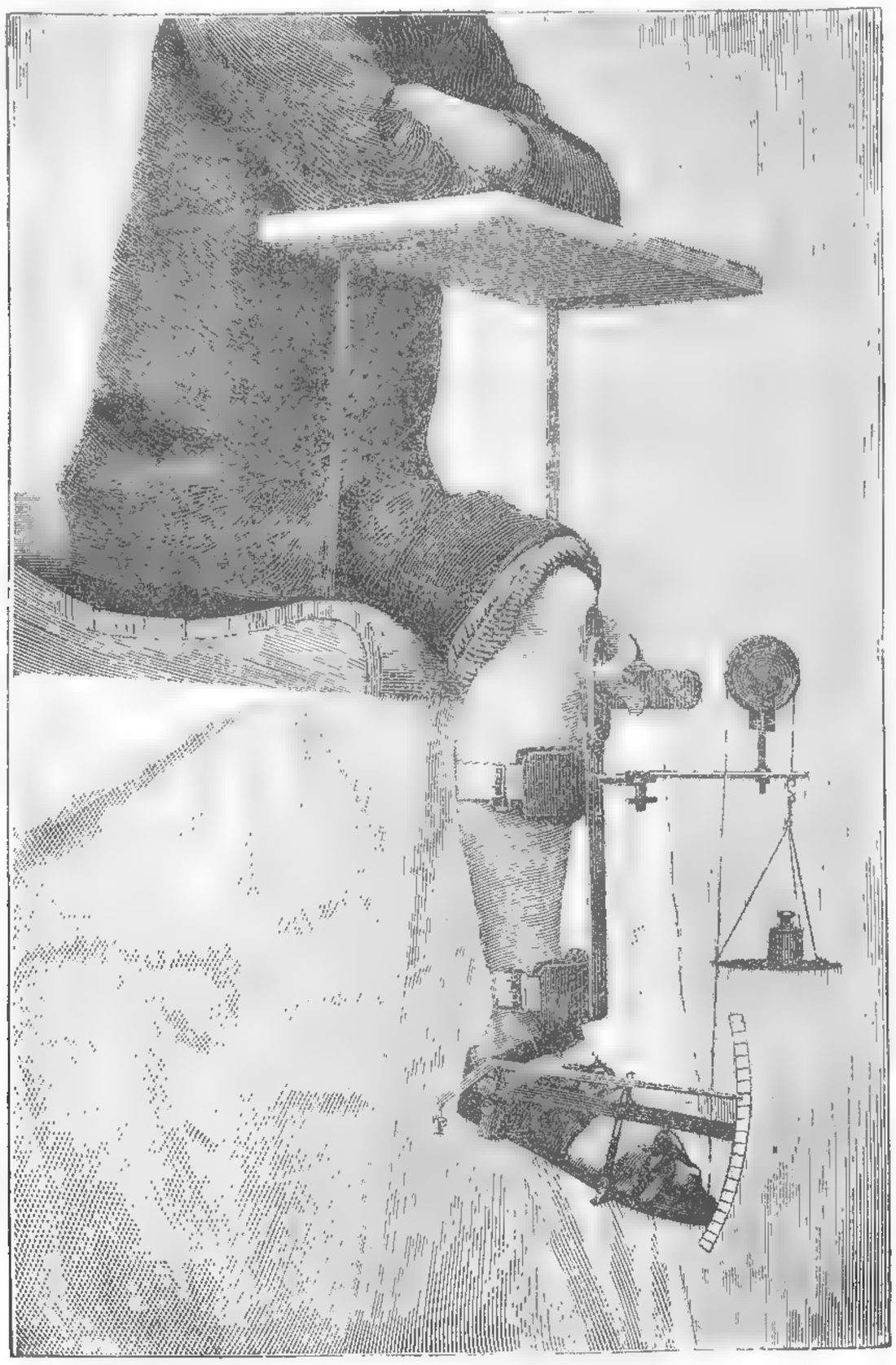


Fig. 2. — Miotonometro applicato alla gamba.

posizione inclinata del piede ed ogni sua flessione od estensione può leggersi esattamente in gradi.

Le figure 1 e 2 mostrano come ho preferito di fissare anteriormente l'arco di cerchio. Il piano orizzontale è segnato da un indice mobile sopra di un fulcro. Per rappresentare meglio questa parte fondamentale dell'apparecchio nella figura 1 venne messa sola, e fuori del suo posto, in basso. L'indice M N è fatto da un'asticella sottile di metallo, la quale porta un pezzo triangolare che rassomiglia ai coltelli sui

quali poggia il giogo delle bilancie. Poco discosto dal fulcro, l'asticella si piega ad angolo di circa 40° e all'estremità vi è un foro nel quale per mezzo di un uncino vi si attacca un peso.

Il fulcro si adagia su di una scanalatura svasata, fatta in acciaio come il fulcro, che trovasi in C. Qualunque posizione inclinata prenda il piede, la punta dell'indice rimarrà costante nel piano orizzontale, perchè nella sua parte più corta l'indice ha il peso attaccato ad un uncino che lo tiene esattamente in equilibrio.

L'estremità dell'indice scorrendo davanti all'arco di cerchio graduato, che comprende 50°, darà le indicazioni necessarie per conoscere lo stato di tensione o di rilasciamento del muscolo tricipite surale.

Un'asticella metallica D ha una fessura longitudinale, nella quale può scorrere una vite di pressione che porta un'asticella di legno, all'estremità della quale vi è l'arco graduato. Alzando od abbassando l'asticella, che gira sopra di un perno, si porta l'arco graduato nel punto che meglio si desidera per riguardo all'indice che segna la linea orizzontale. Quest'arco è diviso in millimetri. Le divisioni in corrispondenza della punta dell'indice si leggevano per mezzo di un cannocchiale posto alla distanza di circa 2 metri.

Per dare all'arco di cerchio una posizione che corrisponda al piano verticale in modo che nelle oscillazioni dell'indice e del cerchio sia evitato ogni attrito, applicai una vite di pressione in I. Una molla messa posteriormente in corrispondenza della vite serve per dare l'inclinazione voluta all'asticella, all'indice ed al fulcro.

Al Congresso internazionale di medicina tenutosi a Berlino nel 1891 presentai già uno strumento simile a questo, col quale studiai i cangiamenti di elasticità dei muscoli nella fatica (1). In quelle prime esperienze il peso era attaccato in A alla parte posteriore dell'assicella in corrispondenza del calcagno, in modo da tirare direttamente in linea verticale sui muscoli gastrocnemii.

In queste nuove esperienze ho preferito di attaccare il peso nella parte anteriore dell'assicella all'uncino che trovasi in B. Per sollevare la punta del piede e stirare il muscolo adoperavo una carrucola come si vede nella figura 2. Una cordicella, che passa sulla carrucola, porta all'altra estremità un piattello, nel quale si mettono i pesi.

L'uncino B, al quale si attacca il peso, che tende il muscolo gastrocnemio, trovasi lontano 22 centimetri dal punto di rotazione del piede. La distanza dell'articolazione tibio-astragalea dalla estremità del calcagno è di 5 centimetri. Si può dunque dire che il braccio di leva della potenza è 22 e 5 quello della resistenza. Trattandosi qui di una leva di prima specie con questi dati si può calcolare il peso che effettivamente possiamo supporre, sia attaccato al tendine di Achille in corrispondenza del calcagno. Si tratta di un sistema, il quale è in equilibrio, quando i due pesi stanno fra loro in ragione inversa della lunghezza dei due bracci della leva.

Di più l'indice essendo lungo 25 centimetri, e la distanza dal fulcro al calcagno, dove si inserisce il tendine di Achille, essendo di 5, noi sappiamo ancora che gli

---

(1) A. Mosso, *Changements d'élasticité des muscles dans la fatigue,* " Verhandlungen des X internationalen medicin. Congresses „, Bd. II, s. 11.

allungamenti effettivi del muscolo gastrocnemio sono 1/5 di quelli che leggiamo sull'arco graduato in millimetri.

Il centro di gravità del miotonometro applicato al piede non si trova sulla verticale che passa per l'articolazione tibio-astragalea. Per mantenere orizzontale questo strumento, quando un filo che lo sostiene, passa per la linea del fulcro, bisogna adoperare un peso che sollevi la parte anteriore B, e vi faccia equilibrio. Il piattello pesa 48 grammi, su di esso bisogna mettervi altri 65 grammi. Sono in tutto 113 grammi.

Nelle esperienze che esporrò in seguito, mettevo generalmente un peso di 100 grammi sul piattello che sono effettivamente 35 gr. i quali agiscono in direzione contraria al peso dello strumento stirando i muscoli gastrocnemii, e questo lo consideravo come lo zero di trazione. Sapendo che il rapporto dei momenti della potenza e della resistenza è di 22 a 5, si aveva dunque una leggera trazione, come se fossero attaccati 154 grammi al tendine di Achille, perchè

$$22 : 5 :: x \,.\, 35 \quad x = \frac{22 \times 35}{5} = \frac{770}{5} = 154.$$

Tanto nella veglia quanto nel sonno succedono movimenti involontari delle gambe: mi occorse perciò di provvedere, perchè la gamba rimanesse immobile e si conservasse bene nella posizione verticale. A tale scopo mi servii di un sostegno, come quello che vedesi nella figura 2. Un sedile di legno ha una curva fatta in modo che uno possa stare comodamente seduto. Quando le ricerche dovevano durare parecchie ore come nel sonno, sul sedile di legno mettevo un cuscino, non però troppo soffice per evitare che vi affondasse la gamba. Due asticelle verticali impiantate nel sedile sorreggono una tavoletta di legno, sulla quale la persona soggetta all'esperienza appoggia le braccia o le mani. Nelle ricerche intorno al sonno mi servivo di un sostegno più alto per adagiarvi le braccia e poggiarvi il capo.

Un congegno contro il quale appoggia la parte anteriore della gamba è pure fissato al sedile, questo congegno può voltarsi a destra o a sinistra secondo che si vuole sperimentare su di una gamba o sull'altra. Una serie di viti serve a dargli tutte le inclinazioni che occorrono dall'avanti indietro e lateralmente. La gamba è fissata contro due cuscinetti semicircolari applicati ad un arco di ferro, ed un nastro elastico con una fibbia tiene dolcemente la gamba contro i due cuscinetti.

La carrucola, sulla quale passa la cordicella del miotonometro, è fissata sulla spranga di ferro che forma la parte anteriore del gambale. Due viti ed una scanalatura servono a darle la posizione più conveniente.

Col miotonometro possono anche scriversi le curve della tonicità muscolare. A tale scopo invece dell'asta, che porta l'arco di cerchio graduato, basta mettere un'asticella di legno con una penna all'estremità, per mezzo della quale si scrive sopra la carta infumata del cilindro rotante.

In alcune esperienze, come si vedrà nel capitolo seguente, invece dei pesi adoperai una corrente di mercurio nel modo che aveva già servito a Marey per ottenere un peso che cresce o diminuisce in modo uniforme.

Per dare maggior sensibilità al miotonometro l'asse della puleggia non gira sui perni, ma poggia sopra due piccole ruote, come nella macchina di Atwood.

Ricorderò ancora che quantunque i muscoli della gamba, che si inseriscono sul tendine di Achille, siano costituiti dai muscoli gemelli o gastrocnemii, dal muscolo soleo e dal plantar gracile, mi servirò della denominazione complessiva di tricipite surale o semplicemente di muscoli gemelli o gastrocnemii o soleo.

II.

Curve della tonicità muscolare ottenute col miotonometro.

Le ricerche fatte sui muscoli dell'uomo sono per molti riguardi preferibili a quelle che vennero fatte sui muscoli delle rane e degli animali. La sensazione che desta la trazione fatta col miotonometro basta di per sè ad indicare che non oltrapassiamo i limiti fisiologici. Dimostrerò con apposite esperienze che le trazioni massime fatte col miotonometro sono di poco inferiori a quelle che supporta il muscolo tricipite surale quando stiamo in piedi o nella flessione forzata del piede sulla gamba.

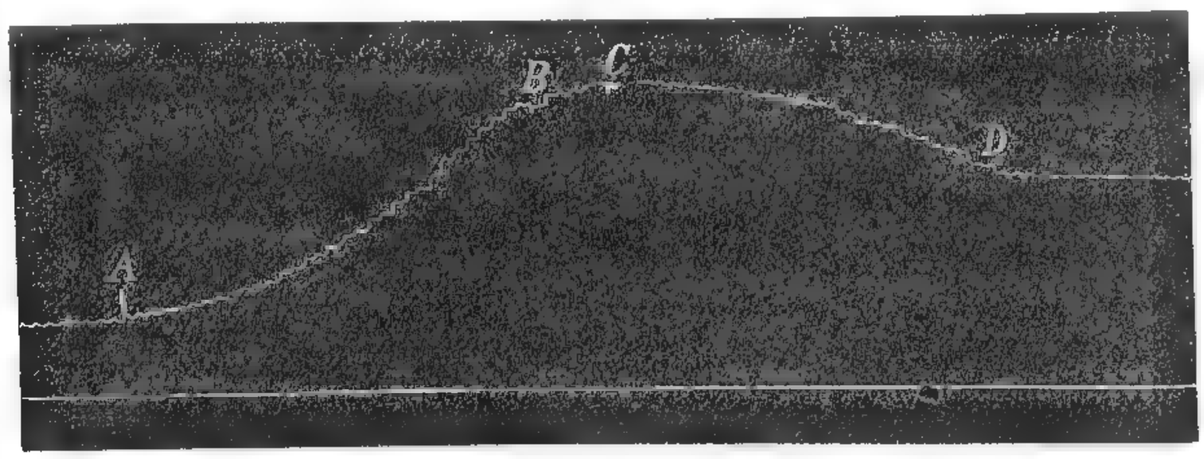


Fig. 3. — Curva scritta col miotonometro. Un peso di mercurio il quale cresce gradatamente e distende il muscolo tricipite surale da A in B. Da C in D va decrescendo in modo eguale lo stesso peso che corrisponde nel massimo tra B e C a 3000 gr. applicati al tendine di Achille. Le piccole ondulazioni della curva sono prodotte dai movimenti respiratorii.

Donders, van Mansvelt e Chauveau avevano instituito delle ricerche sulla elasticità dei muscoli dell'antibraccio nell'uomo. L'apparecchio che adoperarono trovasi descritto nei trattati e fra gli altri in quello dell'Hermann (1) nel capitolo scritto dall'Hermann stesso intorno alle proprietà meccaniche del muscolo. — Il principio che serviva di base a tale strumento è diverso da quello del miotonometro, e diversi pure sono i risultati che conseguirono Donders, van Mansvelt e Chauveau.

Riferisco prima qualche curva della tonicità muscolare e dopo farò la critica di queste curve paragonandole a quelle che si ottengono da altri corpi elastici.

La fig. 3 è un tracciato ottenuto sull'inserviente del Laboratorio Giorgio Mondo. L'esperienza era così disposta che 500 gr. di mercurio passavano da un recipiente fatto ad imbuto e terminato da un tubo sottile in un altro imbuto eguale attaccato alla cordicella del miotonometro. Due tubetti di gomma elastica attaccati a ciascuno

(1) L. Hermann, *Handbuch der Physiologie*, I vol., " Allgemeine Muskelphysik „, 1879, pag. 9.

di questi imbuti servivano per mezzo di una pinzetta ad aprire o chiudere il passaggio al mercurio. Il vaso attaccato alla cordicella pesava vuoto 95 grammi, altri 200 gr. attaccati alla medesima cordicella servivano per dare una leggera tensione ai muscoli posteriori della gamba.

Al principio della curva sono dunque 295 gr. — 113 gr. che servono a fare equilibrio al miotonometro cioè 182 gr. che sono applicati per mezzo della carrucola all'uncino B. Cioè circa 800 gr. effettivi che dobbiamo supporre attaccati al tendine di Achille.

Nel punto dove fu fatto il segno A comincia lo scolo del mercurio, che dall'imbuto superiore fisso ad un sostegno, passa nell'imbuto inferiore attaccato alla cordicella del miotonometro. Immediatamente il muscolo gastrocnemio comincia a distendersi, e formasi nel tracciato una linea colla concavità rivolta in alto. Da A in B passarono 500 gr. di mercurio.

L'efflusso durò 3 minuti. La velocità colla quale andò crescendo il peso deve essere stata quasi costante, perchè aveva adoperato un tubo di gomma così corto che appena vi stava una pinzetta per chiudere presso la svasatura dell'imbuto, e un pezzo di tubo da termometro lungo mezzo centimetro che aveva un lume minore di 1 mm. Solo in ultimo deve esservi stato per qualche secondo un getto meno veloce. Ma questo non deve aver modificato il decorso della curva, che anzi (malgrado l'aumento meno rapido del peso) i muscoli presentarono nel medesimo tempo un allungamento maggiore. Nel segno B cessa l'efflusso del mercurio.

In C comincia lo scaricamento del muscolo perchè in questo punto si apre l'efflusso del mercurio dal vaso attaccato al miotonometro. Il mercurio cade in un bicchiere messo sulla tavola sotto all'imbuto del miotonometro. In D cessa l'efflusso del mercurio che durò 3′.

Il tempo nel quale si produsse l'aumento e la diminuzione del peso sono stati eguali, ciò nulla meno le curve AB e CD sono diverse.

Nel tracciato si vedono delle oscillazioni che corrispondono ai movimenti del respiro. Di queste oscillazioni respiratorie si occupò il Dott. Benedicenti nelle ricerche che egli ha pubblicato intorno alla tonicità dei muscoli.

Il muscolo gastrocnemio guardando nel tracciato rimase circa 12 mm. più lungo di quanto fosse prima della trazione. Il tracciato essendo 5 volte più grande nelle sue escursioni, perchè il rapporto della punta della penna dall'articolazione tibio-astragalea e di 25 a 5 che è la distanza dell'inserzione del tendine di Achille dall'articolazione, l'allungamento effettivo e di $\frac{12}{5}$ cioè poco più di 2 mm.

La trazione massima che subirono i muscoli della parte posteriore della gamba è stata di 682 grammi applicati anteriormente i quali corrispondono a circa 3000 grammi applicati al tendine di Achille.

In questa esperienza è esclusa l'influenza di qualunque moto volontario, perchè la persona dormiva. Svegliatasi dopo, non conservò alcuna ricordanza della trazione subìta dal muscolo. Questo è utile il ricordarlo per essere certi che tale trazione sta nei limiti fisiologici, e che non produsse alcuna sensazione dolorosa. Se il muscolo non è ritornato alla sua lunghezza primitiva dopo la trazione di un peso di 3000 gr. che agì sul tendine di Achille, questo non dipende certo da un fatto psichico.

Questo è un fenomeno complesso dovuto al cambiamento di tonicità del muscolo e ad altri fattori, che studierà in modo speciale il Dott. A. Benedicenti nel suo lavoro intorno alla tonicità dei muscoli.

Riferisco un'altra esperienza fatta col miotonometro sulla medesima persona dove invece di scrivere la curva sulla carta infumata del cilindro, misuro la tonicità dei muscoli guardando per mezzo di un cannocchiale l'indice e l'arco dell'apparecchio graduato in millimetri. Per conoscere il valore effettivo dei numeri scritti nella seguente tabella avverto che l'indice di metallo che segna il piano orizzontale è lungo 250 millimetri. Così che ogni numero segnato in millimetri sul quadrante è cinque volte maggiore dell'allungamento o del raccorciamento effettivo subìto dal muscolo.

Quest'esperienza comincia quando il muscolo tricipite surale si trova sotto la trazione minima del peso del miotonometro; cioè quando vi sono 100 grammi sul

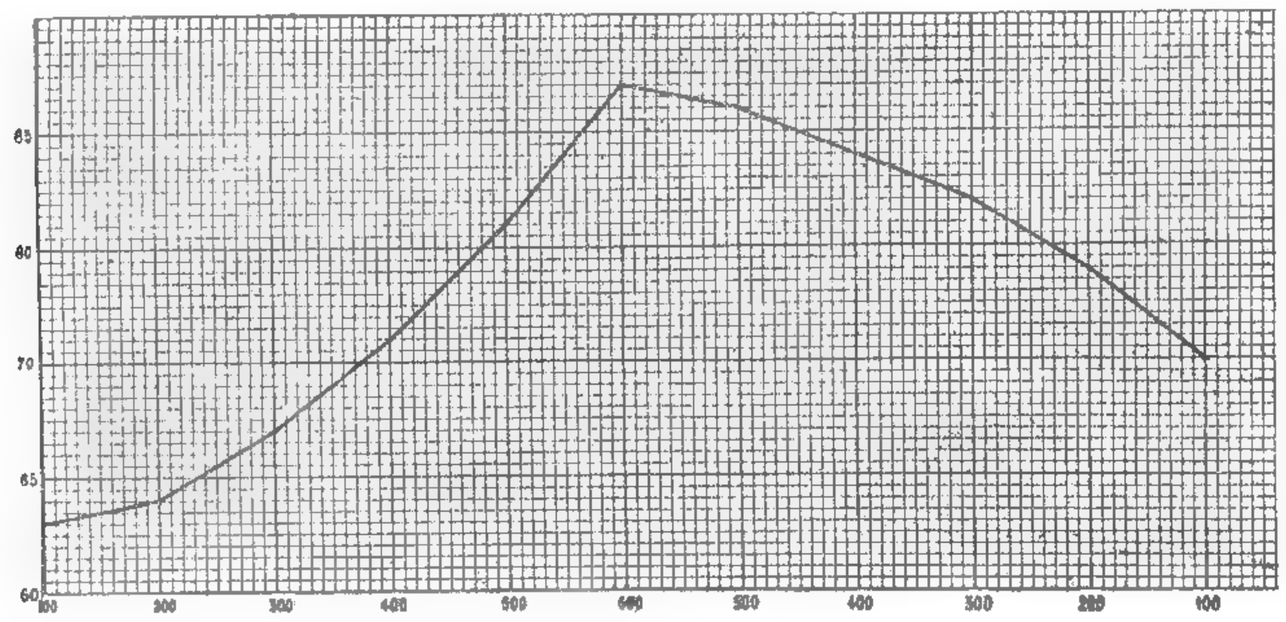


Fig. 4. — Rappresentazione grafica dei valori letti col miotonometro, per stabilire la curva di tonicità del muscolo tricipite surale. I numeri sulle ascisse rappresentano i pesi, quelli sulle ordinate gli allungamenti del muscolo, come furono letti in millim. sull'arco graduato.

piattello, così che può supporsi che 154 grammi siano applicati al tendine di Achille. Ad ogni minuto successivo si mettono altri pesi di 100 grammi sul piattello.

Nella tabella non è tenuto calcolo del peso del miotonometro, e furono scritti solo i pesi che stavano sul piattello. L'indice nel principio segnava 63.

Gr. 100	=	63
— 200	=	64
— 300	=	67
— 400	=	71
— 500	=	76
— 600	=	82
— 500	=	81
— 400	=	79
— 300	=	77
— 200	=	74
— 100	=	70

Il tracciato 4 rappresenta col metodo grafico i risultati di questa esperienza. La trazione massima subita dal muscolo tricipite surale fu di gr. 2804. Si vede che aumentando il peso, l'allungamento che si ottiene per la medesima quantità di 100 gr. diviene successivamente maggiore — come già erasi osservato nella figura 3.

Dopo che il muscolo tricipite surale è rimasto per un minuto sottoposto alla trazione di 600 grammi si levano 100 grammi, la retrazione del muscolo è minima e questa diviene maggiore levando i pesi successivi.

Anche in quest'esperienza la punta del piede non riprende la posizione primitiva, ma rimane alquanto sollevata.

Si fecero tre esperienze simili l'una dopo l'altra, e diedero tutte tre i medesimi risultati. In una di queste, che fu l'ultima, si posero 1800 grammi sul piattello. Levato il miotonometro la persona scesa a terra disse che aveva una leggera sensazione come di stanchezza nella gamba destra che fu soggetta all'esperienza. Questo fenomeno scomparve completamente dopo cinque minuti camminando.

Anche in questa curva come nella fig. 3, ottenuta coll'aumento graduale del peso fatto col mercurio ciò che più colpisce, è che l'allungamento del muscolo per 100 grammi nel principio è piccolo e diviene dopo successivamente maggiore per i pesi eguali successivi. La curva che rappresenta la distensione del muscolo tricipite surale per dei pesi successivamente maggiori, è una curva che ha la concavità rivolta in alto. Inversamente levando dei pesi eguali, pei primi pesi che si levano il raccorciamento è minore di quello che si ottiene levando successivamente altri pesi eguali. La curva che rappresenta la retrazione del muscolo è una linea curva colla convessità in alto. Il muscolo non ritorna alla sua lunghezza primitiva.

Il Dott. Benedicenti diede alla forma complessiva del tracciato nell'estensione e nella retrazione il nome appropriato di curva ad elmo, del quale nome mi servirò anch'io per brevità nella discussione di queste curve.

La fig. 5, rappresenta un'esperienza fatta sopra il sig. Oliaro studente di medicina. Anche in questo tracciato si vede l'influenza dei movimenti respiratorii sulla curva miotonometrica. Prima di questo erasi già fatto un tracciato eguale che non riferisco perchè una leggera scossa del piede aveva alquanto guastata la regolarità della linea.

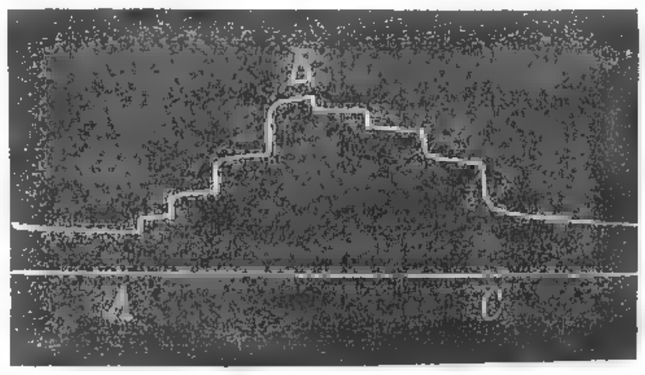


Fig. 5. — Curva miotonometrica. In A si mette un peso di 100 gr. I quattro gradini successivi sono prodotti ciascuno dall'aggiunta di altri 100 gr. sul piattello del miotonometro. In B cominciano a levarsi i pesi di 100 gr. collo stesso intervallo di 30″ fino in C.

Sul piattello del miotonometro vi sono 100 gr. e sappiamo che questa è la tensione minima da me generalmente adoperata in queste esperienze. In A metto un peso di 100 gr. sul piattello del miotonometro e ad ogni 30″ ne metto un altro eguale. Si vede che gli allungamenti del muscolo tricipite surale vanno diventando successivamente sempre più lunghi. Quando in B vi sono 400 gr. sul piattello del miotonometro (oltre i 100 che servono a compensare il peso dell'apparecchio e a dare una leggera tensione ai muscoli) levo dopo 30″ un primo peso di 100 gr. L'effetto è minimo. Il raccorciamento come nelle esperienze precedenti appare sempre maggiore ed è massimo in C quando si toglie l'ultimo peso di 100 gr. del piattello.

Per timore che i pesi adoperati nelle esperienze precedenti fossero troppo piccoli in confronto alla grande massa del muscolo tricipite surale, adoperai dei pesi massimi capaci di tendere il muscolo tricipite surale fino al limite estremo, come quando la contrazione dei muscoli nella regione anteriore della gamba produce una flessione massima del piede.

Nella seguente esperienza fatta sull'inserviente dell'Istituto, Giorgio Mondo, la trazione massima del peso che dobbiamo supporre attaccato al tendine di Achille, fu di 22 chilogr. cioè circa $^1/_3$ del peso del corpo.

Si applica un piattello più grande al miotonometro e vi si aggiungono dei pesi, in modo che facendo equilibrio al miotonometro, rappresenti una trazione di 1000 gr. in B, dove vi è l'uncino al quale si attacca la cordicella che passa sulla carrucola. Riferisco i numeri come furono letti in millimetri sull'arco graduato del miotonometro. Ogni 30″ si aggiunge un chilogrammo nel piattello fino ad avere 6 chilogr., e dopo col medesimo intervallo di tempo, si scarica il muscolo di 1 chilogrammo per volta.

Grammi	Lunghezza del muscolo	Allungamenti successivi
1000	= 9,5	
2000	= 10,6	— 11
3000	= 12,1	— 15
4000	= 13,7	— 16
5000	= 15,6	— 19
6000	= 18,1	— 25
5000	= 18,6	— 5
4000	= 18,8	— 2
3000	= 18,8	— 0
2000	= 19,1	— 3
1000	= 18,0	

Anche per i pesi massimi sussistono dunque i medesimi fenomeni. Gli allungamenti del muscolo diventano successivamente maggiori aggiungendo dei pesi di 1 chilogrammo. L'allungamento persistente nel muscolo è però assai maggiore in questo caso, che non nelle esperienze precedenti. La diminuzione nella tonicità del muscolo tricipite surale, dopo che venne disteso con 22 chilogr., è così grande che continua ad allungarsi anche dopo che vennero tolti 4 chilogr. dal piattello. — Questa diminuzione della tonicità muscolare ci spiega, perchè aggiungendo dei pesi eguali il muscolo si distenda successivamente di quantità maggiori per pesi eguali.

Quando levati alcuni pesi di 1 chilogrammo, si vede che ciò malgrado il muscolo persiste nella posizione sua di una flessione forzata sulla gamba, si potrebbe credere che essendo diminuita la tonicità dei muscoli antagonisti nella parte posteriore della gamba, divenga prevalente l'azione di quelli che stanno nella parte anteriore: toccando però questi muscoli a traverso la pelle, si sente che sono completamente rilassati. — La ragione deve dunque cercarsi in un mutamento che è succeduto nel muscolo tricipite surale.

La prima cosa che viene in mente è che si tratti di un mutamento di tonicità: però assai probabilmente è succeduto qui un semplice disturbo nella circolazione linfatica e sanguigna del muscolo. La prova che quest'ultima causa sia la più efficace, l'abbiamo in questo che se dura poco la distensione del muscolo, questo ritorna più facilmente alla sua lunghezza primitiva.

In altre esperienze, delle quali per brevità non riferisco i numeri, ho evitato la tensione continua del muscolo. I pesi crescenti in proporzione aritmetica restavano solo per 5″ sul piattello del miotonometro, e subito si levavano, lasciando intercedere un periodo di 1′ o 2′, nei quali il muscolo non era disteso. Anche in queste esperienze la curva nella quale le ordinate rappresentavano gli allungamenti successivi, era leggermente convessa verso l'ascissa.

La curva che si ottiene studiando la tonicità nei muscoli dell'uomo appare dunque completamente diversa da quella che fino ad ora erasi ritenuta caratteristica della elasticità nei muscoli delle rane. Ancora nel lavoro recente di Blix (1) si dà come cosa fuori di dubbio che l'allungamento della sostanza elastica del muscolo diminuisce a misura che crescono i pesi i quali producono la tensione. Nelle curve miotonografiche abbiamo veduto che succede l'inverso.

Solo E. Gotschlich (2) lavorando sotto la direzione di Heidenhain trovò che riscaldando lentamente e per lungo tempo i muscoli della rana si può ottenere una curva simile a quella che venne trovata da me e dal Dott. Benedicenti nei muscoli dell'uomo. Il fenomeno che fu studiato da Gotschlich è assai variabile e complesso. Egli trovò che riscaldando un muscolo di rana cambia la curva della sua estensibilità e che invece di essere concava come nel muscolo normale, diventa convessa e simile alla curva di elasticità del caoutchouc.

In un lavoro recente Brodie (3) studiando con un nuovo apparecchio l'estensibilità dei muscoli della rana e del topo, è giunto a risultati poco diversi da quelli dei suoi predecessori. Le curve da lui ottenute rassomigliano a quelle dell'Hermann (4), pubblicate nella *Allgemeine Muskelphysik* del suo trattato, pag. 9, fig. 2.

---

(1) M. Blix, *Die Länge und die Spannung des Muskels*, " Skandinav. Archiv f. Physiologie „, III Bd., pag. 316, 1892. — Memoria seconda, IV vol., pag. 399.

(2) E. Gotschlich, *Ueber den Einfluss der Wärme auf Länge und Dehnbarkeit des elastischen Gewebes und des Quergestreiften-Muskels*, AgP, vol. 53, 1893, pag. 141.

(3) T. Gregor Brodie, *The extensibility of Muscle*, " Journal of Anatomy and Physiology „, vol. XXIX, april 1895, pag. 387.

(4) L. Hermann, *Allgemeine Muskelphysik*, pag. 9, fig. 2.

III.

La tensione dei muscoli.

Nella critica delle esperienze sovraesposte, si deve pensare alle inserzioni del muscolo tricipite surale, e alla tensione che subisce questo muscolo, quando si passa dalla posizione di essere seduti a quella di stare in piedi.

Il gemello esterno e il gemello interno si inseriscono sopra ciascuno dei condili del femore, mentre il muscolo soleo si inserisce alla tibia ed al perone. — Fatta una preparazione anatomica dei muscoli della gamba, basta fletterla od estenderla, per vedere che nella posizione simile a quella in cui si è seduti, le inserzioni dei muscoli gemelli si avvicinano al muscolo, mentre che estendendo la gamba sulla coscia, si tendono i muscoli gemelli. Ma non fa bisogno di scoprire i muscoli, ciascuno può sentire sopra se medesimo il rilasciamento dei muscoli gemelli nella flessione della gamba. Basta palpare colla mano il polpaccio quando stiamo seduti, e poi distendendo la gamba si sente subito che i muscoli divengono più duri e più tesi.

Questo è vero per lo strato superficiale, cioè per i gastrocnemi, ma non lo è per il muscolo soleo, il quale si inserisce sulla tibia e sul perone. In un cadavere che aveva i muscoli bene sviluppati, trovai che il muscolo soleo pesava 285 grammi, mentre che i due gemelli pesavano solo 150 grammi. La parte musculare del tricipite surale che non si rilascia punto, quando stiamo seduti, sarebbe dunque circa due volte maggiore di quella che subisce un leggero rilasciamento. Siccome le esperienze in piedi presentano difficoltà maggiori per l'applicazione del miotonometro, ho preferito di fare la maggior parte delle esperienze qui riferite nella posizione seduta.

Per farmi un'idea della tensione che subiscono nella stazione eretta i muscoli, che si inseriscono al tendine di Achille ho fatto la seguente esperienza. — Feci salire una persona sopra una tavola; mentre il piede sinistro poggiava sul bordo della tavola, il destro sporgeva fuori. Perchè potesse lasciare libera e pendente la gamba destra si erano attaccate alla volta della stanza due corde come un trapezio. Il bastone che le riuniva adoperavasi come appoggio, mettendovi sopra le braccia o tenendolo sotto le ascelle per sostenere il peso del corpo.

Prima di cominciare l'esperienza mentre la persona stava diritta sulle due gambe in atteggiamento militare dell'" attenti „ erasi segnato sulla gamba il punto che stava perpendicolarmente sopra un altro punto segnato nel centro del malleolo esterno.

Questi due punti di repere sono necessari per poter rimettere dopo il piede nella medesima posizione coi pesi attaccati al miotonometro. Se uno poggia il peso del corpo su di una gamba e lascia l'altra libera e penzoloni fuori del bordo di una tavola, la gamba si porta in avanti per il suo peso e il filo della perpendicolare messo sul punto superiore passa 12 mm. verso il calcagno.

L'angolo che fa il piede misurato sulla verticale è 68°, ossia 22° colla linea orizzontale. Applico il miotonometro e mantengo verticale la direzione della gamba.

In questa posizione sono necessari 2500 grammi (oltre i 100 che servono alla trazione minima ed a compensare il peso del miotonometro) per mettere il piede in posizione orizzontale.

Siccome il rapporto dei bracci di leva è 22 : 5 così possiamo dire che occorrono 11 chilog. applicati al tendine di Achille, per mettere la pianta del piede in linea orizzontale coll'asse verticale della gamba.

Vedremo in seguito che la forte tensione che subisce il muscolo tricipite surale per il semplice fatto che il nostro corpo si mantiene in posizione eretta, non è senza influenza per la produzione di calore che i muscoli sviluppano per effetto della loro elasticità.

Curva della estensione e della retrazione nei muscoli dell'uomo. — Quando si tende il muscolo tricipite surale con un peso, succede subito un rapido allungamento del muscolo, e dopo lentamente il muscolo continua ad allungarsi di un'altra piccola quantità. Questo fenomeno rassomiglia a quello che Guglielmo Weber studiò nei fili di seta fino dal 1835 (1) ed al quale ha dato il nome di *Elastische Nachwirkung* e che è conosciuto nei trattati italiani col nome di *elasticità susseguente*.

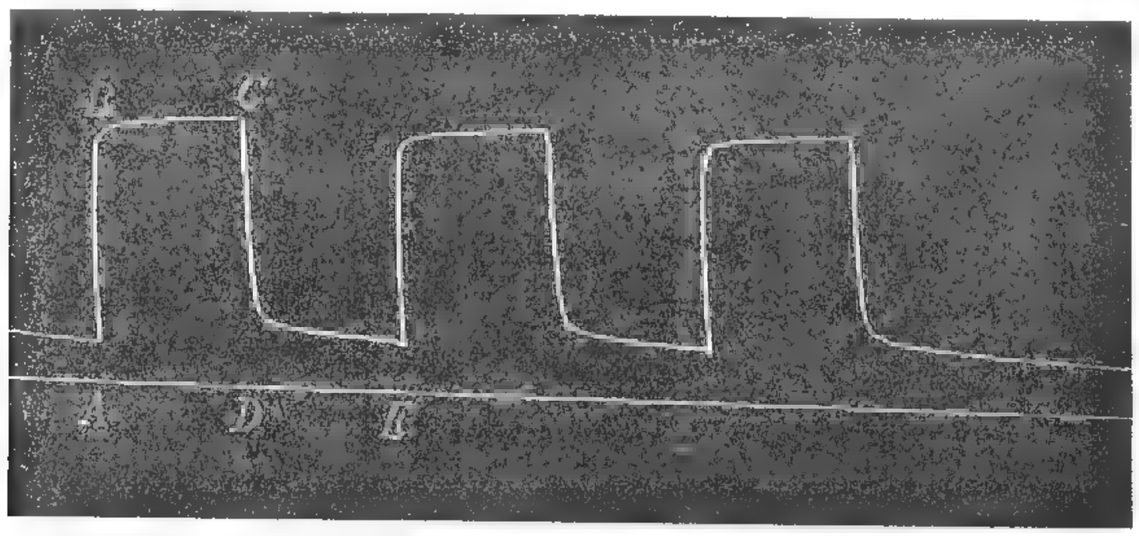


Fig. 6. — Allungamenti e raccorciamenti successivi del muscolo tricipite surale applicando un peso di 2200 grammi al tendine di Achille. Si vede che la curva della distensione ABC è diversa dalla curva della retrazione CDE.

Levando il peso che tende un muscolo questo si raccorcia subito di una determinata quantità e dopo lentamente il muscolo continua ancora ad accorciarsi.

Nella fig. 6 si vedono l'uno e l'altro di questi fenomeni.

Il giorno 16 gennaio applico, alle ore 3 pom., il miotonometro all'inserviente dell'Istituto, Giorgio Mondo. Temperatura della stanza 15°. Il muscolo tricipite surale trovasi sotto la trazione minima di 154 grammi che corrisponde a 100 grammi sul piattello. La leva è lunga 30 centim.; la distanza dal malleolo al calcagno 5. L'altezza delle curve che scriviamo è dunque sei volte maggiore di quanto siano effettivamente gli allungamenti e i raccorciamenti del muscolo gastrocnemio. Questa esperienza fu scritta nel sonno quando, come fu già detto, riescono meglio le curve, perchè viene esclusa l'influenza dell'attenzione e dei fenomeni psichici.

(1) W. Weber, " Annalen d. Physik „, vol. XXXIV, p. 247, 1835.

In A si mette un peso di 500 grammi nel piattello, e si ha cura di poggiarlo adagio per evitare una scossa. Prodottosi un primo allungamento si vede che il muscolo continua a estendersi. Le leggiere oscillazioni appena visibili della curva dipendono dalla respirazione, come fu già detto anteriormente. Si lascia agire per un minuto il peso di 500 grammi, che conoscendo essere il rapporto dei bracci di leva come 22 : 5 sappiamo essere eguale ad un peso di 2200 gr.

In C si leva il peso di 500 grammi, la linea raggiunge dopo 1′ l'altezza primitiva per riguardo all'ascissa. Devo però avvertire che due esperienze simili alla curva ABCDE si erano già fatte prima senza interruzione.

Questa curva come le altre è scritta da sinistra a destra. Forse sarebbe più comodo per chi guarda la prima volta queste figure di capovolgere il tracciato e di leggerlo al rovescio. Ho preferito dargli la medesima posizione colla quale è scritto sul cilindro. Basta rammentarsi che nell'allungamento la linea va verso l'alto e nel raccorciarsi scende in basso, cioè può supporsi che stia verso il basso l'inserzione fissa del muscolo tricipite surale.

Si lascia il muscolo in tensione per 1′ e il muscolo, come per la elasticità susseguente, si allunga ancora di una piccola frazione. Dopo 1′ si leva il peso, e il muscolo si raccorcia. Ma la curva colla quale si raccorcia e ritorna quasi alla lunghezza primitiva è diversa, l'angolo D è alquanto più aperto dell'angolo B.

Il fatto che queste due parti del tracciato non si rassomigliano, ci obbliga a distinguere una *curva della distensione* che è la prima ABC, ed una *curva della retrazione* che è la seconda CDE.

Torno a mettere in E un altro peso di 500 grammi, e la curva della estensione è uguale alla prima. Levo il peso, e si ottiene una curva della retrazione uguale a quella D. Ripeto una terza volta questa esperienza ed i risultati sono identici.

L'esame di questa figura dimostra che l'apparecchio ed il muscolo funzionano con sufficiente esattezza. Che il peso ottenga un effetto più rapido nella distensione, è un fenomeno complesso sul quale dovremo fermarci più tardi, benchè a primo aspetto paia logico che trovandosi il muscolo in AB sotto una forte trazione presenti subito lo spostamento maggiore della sua sostanza. Levato il peso che lo distende, il muscolo resta abbandonato alle sole forze sue molecolari e per ciò ritorna lentamente allo stato della sua primitiva lunghezza colla curva CDE.

Stato pastoso dei muscoli. — Mi servo di questa espressione per indicare la proprietà che hanno i muscoli nostri di non ritornare più esattamente alla loro lunghezza quando vengono contratti volontariamente, o distesi passivamente. Applicato il miotonometro al piede, se si flette o si estende il piede, la punta dello strumento non ritorna più alla medesima posizione, ma rimane colla punta in basso se si è fatta una contrazione del tricipite surale, o rimane sollevato se si sono contratti i muscoli della parte anteriore della gamba.

Forse questo nome è male scelto, ma esso ha il vantaggio che avvicina due fatti già noti, mostrando la natura loro identica. Uno è la *contrattura*, ossia il raccorciamento persistente, che osservasi dopo una contrazione (*Verkürzungsrückstand*

dell'Hermann). L'altro è allungamento persistente del muscolo dopo che questo fu disteso passivamente.

L. Hermann (1) aveva già osservato che un muscolo leggermente carico, non raggiunge più dopo una contrazione la sua lunghezza primitiva, e che questo *deficit* diviene anche maggiore quando il muscolo è ricoperto dalla pelle. Contemporaneamente, nel 1859, Kühne (2) insistendo sul concetto che alla sostanza contrattile del muscolo dobbiamo attribuire le proprietà di un liquido, e non già di una materia solida, dimostrò che un muscolo non ritorna più allo stato suo primitivo, dopo una contrazione, se non agiscono su di esso delle forze esterne. È nota la sua classica esperienza che il muscolo sartorio di una rana messo sul mercurio, ed eccitato una sola volta, conserva l'aspetto e la lunghezza di un muscolo leggermente tetanizzato.

Nelle esperienze seguenti fatte sull'uomo, vediamo che dopo una contrazione volontaria non basta la forza della gravità, nè la tensione della pelle e degli altri tessuti che avvolgono il muscolo, per ricondurlo alla sua lunghezza primitiva. E vedremo dopo anche nell'uomo, che un muscolo allungato passivamente non ritorna più alla sua lunghezza.

La natura dei fenomeni qui menzionati, credo sia diversa dall'allungamento persistente del muscolo, quando venne disteso lentamente con forti pesi, come nella esperienza riferita a pag. 102.

L'aver osservato che levati i pesi, persiste quasi mezz'ora l'allungamento del muscolo tricipite surale, ci fa credere che nel muscolo siasi prodotto un disturbo nella circolazione linfatica e sanguigna, o che la sostanza contrattile abbia preso una disposizione diversa. È difficile indovinare quale sia il meccanismo di questo fenomeno, come non sappiamo dire nulla sulla causa intima della contrazione idiomuscolare e della contrattura, e sul diverso modo di comportarsi del rilasciamento nella curva della contrazione dei varî muscoli o del medesimo muscolo in circostanze differenti.

Però è importante il fatto che l'allungamento del muscolo tricipite surale scompare subito, se dopo aver portato passivamente il piede nella flessione massima sulla gamba, lo si rilascia immediatamente, mentre invece persiste se venne prodotto lentamente.

È un fenomeno che può osservarsi per mezzo di un catetometro senza applicare il miotonometro al piede, quando una persona siede sul bordo di una tavola e tiene le gambe penzoloni. Se mettiamo una setola fissa con un po' di cera sull'unghia dell'alluce, e poi guardiamo col catetometro la posizione che prende il piede quando si fa una flessione od una estensione, vediamo che esso non ritorna più alla medesima posizione. Nella flessione forzata rimarrà alquanto più alta la punta del piede quando esso è ritornato al riposo, e nella estensione rimarrà alquanto più bassa dopo che è cessata la contrazione del muscolo gastrocnemio.

---

(1) L. Hermann, *Beitrag zur Erledigung der Tonusfrage,* " Arch. f. Anat. u. Physiol. „ 1861, p. 350.

(2) W. Kühne, *Untersuchungen über die Bewegungen und Veränderungen der contractilen Substanzen,* " Arch. f. Anat. u. Physiol. „ 1859, p. 815.

La fig. 7 mostra un'esperienza simile fatta col metodo grafico. Metto un peso di 100 gr. sul piattello del miotonometro per avere la tensione minima. Come ho detto nel primo capitolo questa tensione corrisponde a 154 grammi. Applicato il miotonometro al piede destro di Giorgio Mondo si scrive la linea orizzontale A B.

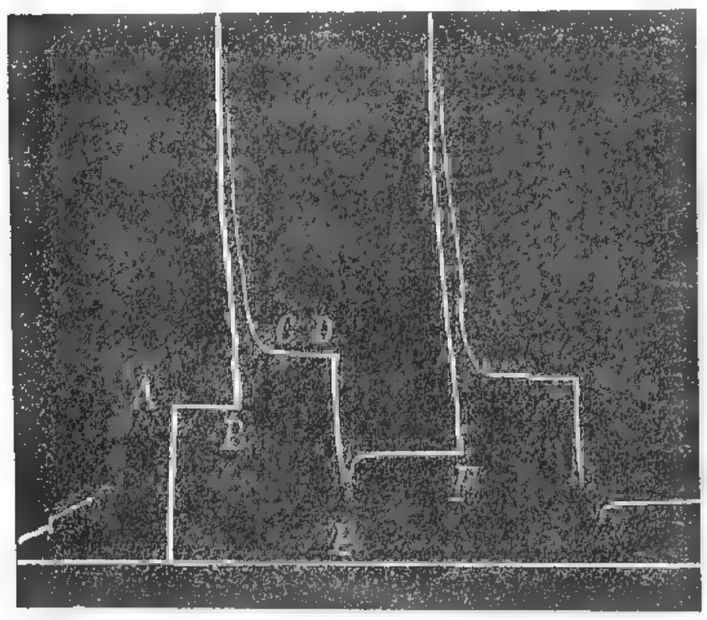


Fig. 7. — Tracciato scritto col miotonometro, il quale mostra le posizioni diverse che prende il piede ritornando alla posizione di riposo, dopo aver fatto una flessione in B ed una estensione in E. In F torna a ripetersi una flessione alla quale succede una estensione dopo un periodo eguale di tempo.

In B si fa eseguire una flessione del piede sulla gamba e subito dopo i muscoli estensori tornano al riposo. La leva segna la linea CD che è superiore alla linea AB: in D si fanno contrarre i muscoli posteriori della gamba e appena eseguita una forte estensione questi si rilasciano e si scrive la linea EF inferiore alla linea CD. In F tornasi a ripetere con eguale risultato una contrazione dei flessori e poi una degli estensori che dura alquanto più della precedente, e anche qui si vede quanto fu detto prima che cioè i muscoli non riprendono la loro lunghezza. Sapendo che la grandezza di questo tracciato è cinque volte maggiore delle lunghezze effettive misurate sul tendine di Achille, si può conchiudere che per i movimenti volontari di flessione e di estensione vi è una differenza di 2 mm. nelle posizioni di riposo del piede dovuto allo stato di contrattura dei muscoli.

Il giuoco degli antagonisti non è tale che la posizione del piede si mantenga costante.

Ho già esposto nel capitolo precedente le osservazioni fatte col catetometro nella contrazione volontaria dei muscoli, riprodurrò qui i numeri di un'altra esperienza fatta nel sonno nella quale si vede l'effetto dell'allungamento passivo dei muscoli.

Per essere in condizioni normali e mantenere il piede libero, non applicai il miotonometro. L'inserviente del Laboratorio, Giorgio Mondo, era seduto sull'apparecchio rappresentato nella fig. 2. La gamba pendeva nella sua posizione naturale e si era messo contro di essa il sostegno imbottito, senza però allacciare le fibbie. I numeri che ora riferisco furono presi mentre Giorgio Mondo dormiva. La pianta del suo piede è così poco sensibile, che si può afferrare la parte sua anteriore e produrre una flessione massima del piede sulla gamba, senza che si svegli. Nel fare questa estensione passiva del tricipite surale, avevo cura di mettere una mano contro il calcagno per mantenere la gamba nella sua posizione naturale. La stessa cosa facevo quando afferrato il piede producevo una estensione massima del piede sulla gamba.

Il catetometro era posto alla distanza di 2 metri e 50. Sull'unghia dell'alluce avevo fissato con della cera una setola, la punta della quale serviva per conoscere la posizione del piede. Avevo avuto l'attenzione di misurare la lunghezza di questa setola, in modo che la punta sua era lontana 250 mm. dal centro del malleolo interno. Questo distando 50 mm. dall'inserzione del tendine di Achille, sapevo che

i valori letti col catetometro erano cinque volte maggiori degli allungamenti o dei raccorciamenti reali del muscolo tricipite surale.

Riferisco i numeri come furono letti sul catetometro, essendo per noi indifferente il conoscere la lunghezza effettiva dei muscoli. Le osservazioni si ripetono ad ogni minuto. L'estensione passiva dei muscoli dura pochi secondi ed è fatta dolcemente, in modo che la persona non si sveglia, e continua a sonnecchiare.

Ore 10.43		Dopo una estensione passiva massima del piede sulla gamba, ritornato il piede alla posizione naturale di riposo, si legge col catetometro che la punta dell'unghia è ferma a
	18.9	
„ 10.44		Flessione passiva massima del piede sulla gamba: la punta si ferma dopo nella posizione di riposo, a
	28.0	
„ 10.45		Si fa eseguire un'altra flessione passiva massima, si ferma a
	28.5	
		Poi una terza e nella posizione di riposo si ferma a
„ 10.46	28.2	
		Estensione passiva massima del piede sulla gamba si ferma a
Ore 10.47	21.5	
		2ª Estensione
„ 10.48	19.9	
		3ª Estensione
„ 10.49	19.5	
		Flessione passiva massima dopo il piede si ferma a
Ore 10.50	24.1	
		2ª Flessione
„ 10.51	24.8	
		3ª Flessione
„ 10.52	25.5	
		Estensione passiva massima dopo il piede si ferma a
Ore 10.53	19.6	
		2ª Estensione
„ 10.54	18.8	
		3ª Estensione
„ 10.55	18.8	

Questa esperienza dimostra che il giuoco dei muscoli antagonisti non è tale da mantenere il piede in una posizione costante, vi è come un giuoco morto nel congegno dei muscoli e dei tendini che muovono il piede.

I numeri di questa esperienza ci permettono di misurare il valore di questa imperfezione, se è lecito esprimersi a questo modo. La differenza tra la posizione

che prende la punta del piede dopo una flessione od una estensione passiva massima, è di circa 10 mm. Sapendo che le escursioni effettive misurate alla inserzione del tendine di Achille nel calcagno, sono appena $^1/_5$ dei valori letti col catetometro, dobbiamo conchiudere che il giuoco morto è di circa 2 mm.

Dai tracciati precedenti e da quest' ultima esperienza appare evidente che i muscoli non ritornano più alla loro lunghezza quando sono leggermente distesi. A questo fenomeno può darsi il nome di stato pastoso. I muscoli sono come il piombo ed il burro, che quando vengono deformati conservano indefinitamente l'impronta che venne loro impressa.

In altre esperienze ho aspettato parecchi minuti e posso conchiudere che nei limiti possibili, di tali esperienze, cioè per alcune ore, il muscolo che venne disteso o che si è contratto volontariamente, non ritorna più alla posizione sua normale.

IV.

Elasticità muscolare.

È precisamente ora mezzo secolo che furono compiuti contemporaneamente due tra i lavori più celebri che esistano nella fisiologia intorno alla elasticità dei muscoli.

Il primo è di Edoardo Weber — il quale studiando i muscoli delle rane trovò " che bastano dei piccoli pesi per allungare notevolmente i muscoli, e questi non si allungano in modo proporzionale quando crescono i pesi che li distendono „. Le trazioni fatte da Weber sui muscoli della rana, erano però di gran lunga superiori ai limiti fisiologici.

La legge trovata da Ed. Weber per il muscolo *hyoglossus* della rana estirpato di fresco è quella che trovasi in tutti i trattati di fisiologia, cioè: " che il muscolo vivo non si estende in modo uniforme, ma che la sua estensibilità è tanto maggiore quanto più sono piccoli i pesi che già lo distendono „ (1).

Nel medesimo anno Wertheim pubblicò la sua quarta memoria intorno alla elasticità (2). A differenza di Weber vennero studiati da Wertheim specialmente i tessuti degli animali superiori e dell'uomo. Le ricerche di Wertheim confermarono nel cadavere quanto Ed. Weber aveva osservato nei muscoli delle rane appena estirpati ed ancora contrattili. La legge di Wertheim è questa, che " gli allungamenti rappresentano una curva simile ad una iperbole di cui la sommità sarebbe posta all'origine delle ordinate „.

Nelle memorie di fisica vi sono molte esperienze esatte per indicare l'allungamento che un filo d'acciaio subisce sotto la trazione di un peso. L'allungamento entro certi limiti è proporzionale all'aumento del peso.

---

(1) Ed. Weber, *Handwörterbuch der Physiologie*, III Bd., p. 110.

(2) G. Wertheim, *Mémoire sur l'élasticité et la coésion des principaux tissus du corps humain.* " Annales de Chimie et physique „, IIIe série, tome XXI, pag. 385, 1847.

Quando nelle mie lezioni parlo della elasticità, per dare un'idea agli studenti della elasticità completa, attacco alla vôlta della scuola una corda da pianoforte lunga 12 metri, del diametro di 0,8 mm.

Nel piatto metto un peso di 10 chilogr. per distenderla e poi vi aggiungo successivamente altri pesi di 10 chilog.; l'allungamento per ogni 10 chilog. è di 12 mm.; cosicchè dopo aver messo 60 chilog. l'allungamento totale è di 72 mm. Perchè si veda meglio questa esperienza da tutto l'uditorio scrivo sulla carta infumata di un cilindro gli allungamenti per mezzo di una penna applicata trasversalmente sul filo d'acciaio. Levando successivamente i pesi di 10 chilog. uno per uno la penna torna al medesimo livello delle linee precedenti fatte col medesimo peso.

Wertheim pubblicò una tabella dove raccolse le osservazioni da lui fatte sopra una corda di pianoforte del raggio di 0,310.

Da questa esperienza risultò che gli allungamenti non erano proporzionali ai pesi. Riferisco alcuni di questi numeri.

Peso in chilogr.	Lunghezza sotto il peso	Allungamento per metro in mm.
10	955.01	0.304
20	955.53	0.848
30	955.99	1.330
40	956.43	1.791
50	957.01	2.336
60	957.01	2.912

Questi numeri rassomigliano a quelli che otteniamo sui muscoli, perchè l'allungamento che ha subìto il filo per gli ultimi pesi è maggiore di quello che ha subìto per i pesi eguali messi in principio.

Guglielmo Weber è stato il primo a studiare l'elasticità susseguente e nella memoria che pubblicava nel 1835 intorno alla elasticità dei fili di seta dimostrò che quando si lascia lungo tempo in tensione un filo, succede un allungamento susseguente, al quale diede il nome di *Nachwirkung*. Weber dimostrò che dopo una tensione aumentata l'azione successiva consiste in un allungamento, il quale dipende dalla durata della tensione; quando diminuisce la tensione l'azione successiva consiste in una diminuzione della lunghezza, la quale dipende dalla diminuzione della tensione. Le esperienze fatte da Guglielmo Weber dimostrarono che queste due azioni successive che agiscono in senso inverso, cioè l'una producendo un aumento e l'altra un raccorciamento, sono eguali fra loro per tensioni eguali.

Le ricerche del Weber dimostrarono pure che differenza passa tra l'elasticità susseguente e l'allungamento dovuto alla elasticità ordinaria dei corpi.

Guglielmo Weber osservò che un filo di seta tenuto sotto una determinata trazione per 2 ore si allunga e poi levato il peso si raccorcia, ma non ritorna più

alla lunghezza primitiva. Mettendolo nuovamente in trazione per altre 2 ore si allunga ancora e l'allungamento persiste: alla terza trazione che subisce un filo di seta non vi è più un allungamento residuo e persistente. Anche questi fili presentavano sempre il fenomeno della elasticità susseguente tanto nell'allungarsi quanto nel raccorciarsi.

Tra le sostanze che studiai per farmi un concetto della elasticità susseguente ricorderò alcune esperienze fatte con dei pezzi di sughero e col caoutchouc.

Presi due sugheri ordinarî, della qualità migliore che abbiamo generalmente nei laboratorî, li scelsi che fossero bene piani alle due estremità e di forma regolarmente cilindrica. Essi avevano il diametro di 2 centim. e messi l'uno sull'altro formavano un cilindro alto 8 centimetri.

Per studiare l'elasticità di questo sughero vi esercitavo sopra una pressione per mezzo di una leva di 2° genere. Il tappo era messo sotto una spranga di acciaio che per la sua forma rassomigliava ad uno schiacciatappi, colla differenza che il fulcro era alto 8 centimetri, per guisa che il tappo non veniva schiacciato ad angolo ed obliquamente, ma in linea normale alla sua base. Il tappo che rappresenta la resistenza era messo alla distanza di 9 centimetri dal fulcro, e la potenza ossia il peso

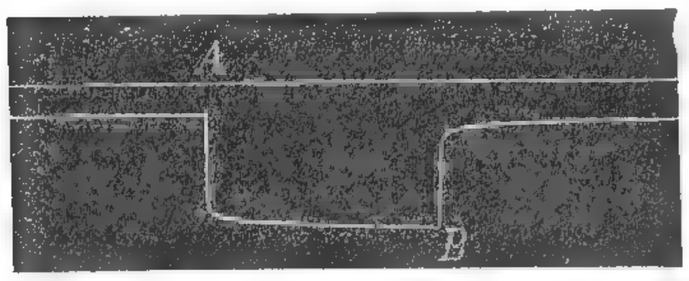


Fig. 8. — Elasticità di un cilindro di sughero alto 8 cent. In A si comprime; in B si leva il peso che fu messo in A.

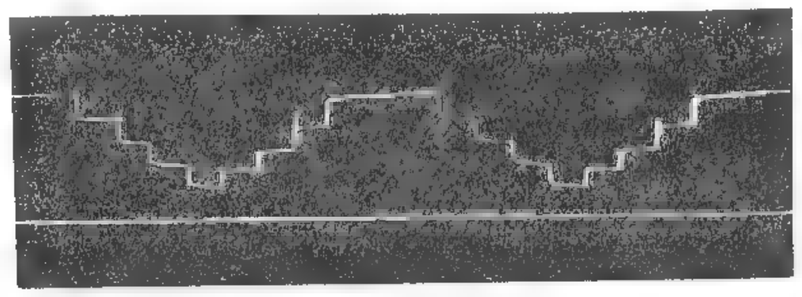


Fig. 9. — Elasticità del sughero. Le curve sono scritte con pesi, successivamente crescenti e decrescenti.

che schiacciava il tubo era distante 24 centimetri dal fulcro. Un'asticella di legno applicata alla estremità della leva scrive la fig. 8, nella quale la linea retta superiore rappresenta l'ascissa. Per conoscere il valore reale della deformazione subìta dal sughero ricorderò che la distanza tra il fulcro e la punta della penna era di 75 centimetri.

In A si mette un peso di 2 chilog. e lo si lascia agire durante 3′ e lo si leva in B. Si vede che il sughero non ritorna alla sua forma primitiva. La curva della elasticità susseguente dopo A e dopo B non mostra le differenze caratteristiche che osservammo nel muscolo nel tracciato 7 che è una esperienza simile; o per lo meno può dirsi che nel sughero sono meno evidenti che nel muscolo vivo.

Se invece di una sola deformazione facciamo una serie di compressioni con pesi successivamente crescenti, e dopo scarichiamo il muscolo di pesi eguali, come abbiamo fatto nel tracciato 6 preso nei muscoli dell'uomo, otteniamo una figura che mostra una qualche rassomiglianza colle curve miotonometriche.

Il tracciato 9 si ottenne mettendo dei pesi di 500 grammi all'estremità della leva e lasciandoli agire per 30″ prima di mettere un altro peso eguale. Dopo aver messo in quattro volte successive 4 pesi di 500 grammi, si levano nel medesimo intervallo di 30″. Qui la retta che rappresenta l'ascissa fu scritta inferiormente.

Finita la prima esperienza se ne incomincia una seconda col medesimo risultato.

Questa è una curva simile a quella che trovasi in tutti i trattati quando si vuol dare la curva caratteristica della elasticità muscolare secondo le esperienze di Ed. Weber e di Wertheim. La lunghezza del sughero diminuisce tanto meno quanto più crescono i pesi che comprimono.

Indipendentemente da tale fatto appare evidente la complicazione che reca in tale curva lo stato di pastosità del sughero e l'elasticità susseguente. Benchè nel sughero manchi il fenomeno osservato nel muscolo vivo il quale si allunga maggiormente per i pesi maggiori (e qui anzi esista un modo inverso di comportarsi), appaiono ciò nulla meno nel sughero i fenomeni della elasticità susseguente e della pastosità. Questo dimostra che la pastosità del muscolo e la elasticità sua susseguente non sono i fattori della curva caratteristica osservata nella tonicità dei muscoli dell'uomo.

Il prof. Blix (1), il quale ha perfezionato la tecnica delle ricerche sulla elasticità dei muscoli nelle rane, pubblicò dei tracciati simili al nostro della fig. 6. Esperimentando, come fece Fick, sui due adduttori della coscia della rana, vide, per una distensione rapida la quale cessi subito, che il muscolo ritorna dopo alcune oscillazioni alla sua lunghezza primitiva, questo non ho potuto verificarlo nell'uomo e dovrei conchiudere che lo stato di pastosità è maggiore nei nostri muscoli di quanto non sia in quelli delle rane.

Secondo le ricerche di Blix le due parti della curva, cioè quella della distensione e quella della retrazione nel maggior numero dei casi hanno la medesima forma. Nell'uomo le abbiamo trovato sempre differenti queste due parti della curva.

Kohlrausch (2) esperimentando sopra dei fili di gomma elastica vide che gli allungamenti per trazione ed i raccorciamenti per lo scarico del peso medesimo decorrono congruenti fino a che sono piccoli i cambiamenti di lunghezza: e che succede una differenza tra la prima parte della curva e la seconda quando gli allungamenti sono maggiori. In questo caso Kohlrausch ammette che il peso troppo grande faccia cambiare le proprietà del filo.

Si tratta di sapere se questa affermazione del Kohlrausch possa applicarsi al muscolo dell'uomo. Ho già mostrato nel capitolo precedente che le trazioni alle quali sottoponiamo il muscolo tricipite surale per mezzo del miotonometro (quelle almeno che adoperai per ottenere le curve precedenti), sono inferiori od eguali alle trazioni normali che subisce il medesimo muscolo nei movimenti volontari, o per il solo fatto di stare in piedi. Ho provato nel sonno ad attaccare dei pesi massimi, quali sono quelli sopra menzionati, senza che la persona si svegliasse. Nel maggior numero dei casi, levato l'apparecchio, le persone non hanno alcuna sensazione nei muscoli della gamba, solo qualche volta trovai delle persone le quali si lagnano come di un senso di stanchezza.

---

(1) M. Blix, *Die Länge und Spannung des Muskels,* " Skand. Archiv „ IV Bd., p. 402.

(2) F. Kohlrausch, *Experimental Untersuchungen über die elastische Nachwirkung bei der Torsion, Ausdehnung und Biegung.* " Annalen der Physik und Chemie „ B. CLVIII, 1876, p. 337.

Si può dunque conchiudere che le curve ottenute col miotonometro non rappresentano dei fenomeni simili a quelli osservati nei corpi elastici, o nei muscoli delle rane vicini a stracciarsi.

Uno dei fatti più importanti nello studio che ora facciamo, è che il muscolo tricipite surale preso nel cadavere, non dà più la curva caratteristica ad elmo. Il muscolo morto si lascia distendere più del vivo, per dei pesi eguali. Aumentando i pesi, gli allungamenti diventano successivamente minori nel muscolo morto, mentre diventano maggiori nel vivo. Questo risulta dalle esperienze seguenti.

Fissato solidamente il femore ad un sostegno di ferro, si attacca al tendine di Achille un piattello sul quale possano mettersi i pesi per distendere il muscolo tricipite surale, che sta ancora attaccato superiormente alle sue inserzioni naturali. Questa gamba fu presa ad un cadavere fresco, con dei muscoli molto sviluppati. Si mise prima nel piattello un peso di 1 chilogr. per distendere i muscoli. Riferisco i numeri quali furono letti per mezzo del catetometro e ad ogni minuto si aggiungeva un peso di 1000 grammi.

Peso in grammi	Allungamento del muscolo in mm.	Differenza tra ciascuna osservazione
1000	581	
2000	570	11
3000	562	8
4000	556	6
5000	551	5
4000	555	4
3000	560	5
2000	568	8
1000	578	10

Paragonando i risultati di questa esperienza, con quella analoga fatta sul vivo che ho riferito sulla fine del secondo capitolo, pag. 102, si vede che gli allungamenti per i medesimi pesi nel principio della trazione, sono maggiori nel cadavere che nel vivo: nel vivo una trazione di 1000 gr. (pari a 4444 gr. attaccati al tendine di Achille) producono un allungamento effettivo tra 2 e 5 mm., mentre nel cadavere basta un solo chilogr. per produrre un allungamento di 11 a 4 mm. Solo quando la tonicità è molto diminuita, otteniamo nel vivo dei valori che rassomigliano a quelli ottenuti sul cadavere. Forse è possibile di abolire nell'uomo l'azione nervosa dello sciatico per mezzo delle correnti elettriche, ma non ho ancora potuto eseguire tale esperienza.

Nel cadavere il rapporto tra gli allungamenti successivi, coi pesi che tendono il muscolo, corrisponde alla legge di Weber e Wertheim e non presenta le note caratteristiche delle curve miotonometriche.

V.

La curva della tonicità dei muscoli rassomiglia a quella del caoutchouc. — Calore che si sviluppa nei muscoli per effetto della loro distensione.

Astrazion fatta dai fenomeni sovra esposti, la parola elasticità non sembra adatta per esprimere i cambiamenti che possono prodursi per mezzo della trazione in una sostanza di composizione tanto eterogenea, quanto è quella che costituisce il tessuto dei muscoli e delle sue fascie e dei suoi tendini. Basta pensare alla struttura anatomica delle parti contrattili, agli elementi istologici tanto diversi che compongono il muscolo, per comprendere che l'allungamento suo per la trazione esercitata da un peso e la sua retrattilità, devono essere la risultante di fatti molto complessi. Ma più che tutto devono influire il metabolismo vitale sul protoplasma del muscolo e la circolazione sanguigna e linfatica, e i cambiamenti che dipendono dall'azione nervosa.

Tutti i fisiologi sono d'accordo nell'ammettere che sia meglio adoperare la parola *tonicità*. Il professore v. Kries (1) aveva già scritto fino dal 1880 che l'elasticità del muscolo attivo non ha il significato di una costante fisica, e Montgomery (2) fece rilevare che, trattandosi del protoplasma muscolare è improprio il servirsi della parola elasticità. È però singolare che parecchi fatti osservati nel muscolo vivo, si producano anche nella gomma elastica e nella materia inorganica.

Ho già accennato nel capitolo precedente che anche nei fili di acciajo Wertheim aveva già osservato, che la serie degli allungamenti per pesi eguali è tale che i pesi successivi producono degli allungamenti maggiori dei primi. Si era creduto che tale fenomeno comparisse quando il filo d'acciajo era vicino a rompersi, ma nel *caoutchouc* tale fenomeno si presenta in condizioni normali.

Guglielmo Weber (3) disse già che quanto è maggiore la forza elastica di un corpo, altrettanto sono meno evidenti e meno atte a misurarsi le azioni che modificano questa forza. Weber consigliava per ciò di scegliere i corpi meno elastici per lo studio della elasticità e non quelli che (come i metalli sotto forma di verghe o di fili) posseggono in grado più spiccato tale proprietà.

Intorno alla elasticità del *caoutchouc* si sono stampati parecchi lavori importanti; citerò fra gli altri quelli di Emilio Villari (4). Mi parve ciò nullameno necessario di rifare alcuni esperimenti per raffrontare i fenomeni osservati nel muscolo con quelli che si producono nel *caoutchouc*. I risultati che ne conseguii, mostrano una parte del cammino che ho percorso nel fare la critica delle curve miotonometriche. Sono esperienze interessanti perchè ci mostrano che due fenomeni apparentemente eguali, possono avere una causa diversa.

Ho scelto un tubo di gomma elastica nera, che aveva le pareti spesse 3 mm. e

---

(1) I. v. Kries, *Untersuchungen zur Mechanik des quergestreiften Muskels*, " Arch. f. Anat. u. Phys. „, 1880, 374.

(2) E. Montgomery, *Zur Lehre der Muskelcontraction*, " Arch. f. g. Physiol. „, vol. 25, 1891, p. 512.

(3) Wilhelm Weber, *Ueber die Elasticität der Seidenfäden*, " Poggendorff's Annalen „, 1835, p. 248.

(4) Emilio Villari, *Sulla elasticità del caoutchouc*, " Nuovo Cimento „, serie II, vol. I, 1869.

il diametro interno di 14 mm. Attaccai un pezzo di questo tubo ad un forte sostegno in posizione verticale. Due fili di ferro stretti fortemente limitavano una porzione di questo tubo lunga 46 centimetri.

Nella tabella sottostante sono scritti nella prima colonna gli allungamenti che ha subìto questo tubo ogni volta che si aggiungevano 500 grammi, fino al peso di 2200, con intervalli eguali di 2′. Dopo si levarono i medesimi pesi e nello stesso ordine con intervalli di 2′, si ritornava da 2200 a 200 grammi.

Per brevità, non correggo queste cifre e nella terza colonna riferisco i numeri come furono scritti nel registro delle osservazioni. Sapendo che il tubo era lungo 46 centimetri, non è necessario di ridurre queste cifre al valore effettivo.

Tabella degli allungamenti prodottisi in un tubo di gomma elastica lungo 46 centim. che veniva caricato e scaricato successivamente con pesi di 500 gr. ogni 2′.

I.

Pesi in grammi	Differenze nelle lunghezze	Lunghezze del tubo lette col catetometro
200	—	38.15
700	0,0080	37.35
1200	0,0080	36.55
1700	0,0085	35.70
2200	0,0095	34.75
1700	0,0065	35.40
1200	0,0075	36.15
700	0,0085	37.00
200	0,0090	37.90

II.

Pesi in grammi	Differenze nelle lunghezze	Lunghezze del tubo lette col catetometro
200	—	38.15
700	0,0080	37.35
1200	0,0080	36.55
1700	0,0090	35.65
2200	0,0100	34.65
1700	0,0065	35.30
1200	0,0077	36.07
700	0,0088	36.95
200	0,0095	37.90

I 200 grammi, che stanno segnati in principio della tabella, rappresentano il peso iniziale attaccato al tubo per dargli un certo grado di tensione. In questi 200 grammi si comprende anche il peso del largo piattello che serviva per raccogliere i pesi. Una prima serie di osservazioni è segnata col N. I. Si è fatta dopo un'altra esperienza eguale e questa è segnata col N. II.

Esaminando i valori ottenuti, appare evidente che nel *caoutchouc* si osservano i medesimi fatti che nei muscoli. I primi pesi producono un allungamento 0,0080: da 1700 gr. a 2200 gr. l'allungamento è di 0,0095. Quando si levano 500 gr. da 2200 a 1700 gr. il raccorciamento è solo di 0,0065, e questo è nuovamente di 0,0090, quando si toglie l'ultimo peso da 700 a 200.

Per brevità, non riproduco le curve che ho disegnato, servendomi delle cifre contenute in queste tabelle, esse sono eguali a quelle ottenute col miotonometro sull'uomo.

Nell'intento di paragonare meglio l'elasticità del muscolo a quella del *caoutchouc*, ho fatto un'esperienza, nella quale costrussi una gamba schematica. Al posto dei

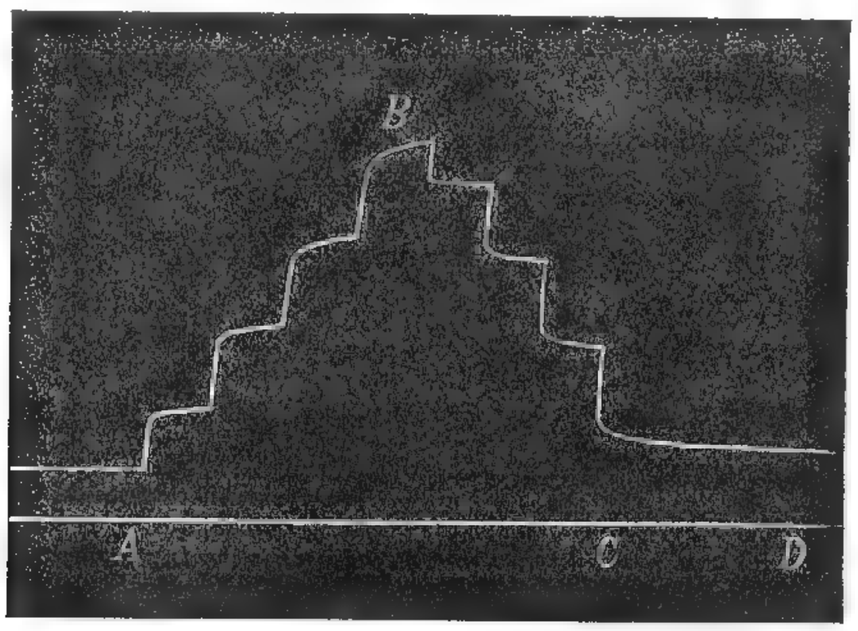


Fig. 10. — Curva miotonometrica scritta con una gamba schematica nella quale i muscoli gemelli erano rappresentati da un tubo di caoutchouc. Sul piattello del miotonometro si aggiungevano e poi si levarono dei pesi di 100 gr. con intervalli di 30″.

muscoli gastrocnemii c'era un tubo di gomma lungo 15 centimetri molto resistente. Le pareti di questo tubo erano spesse 3 mm. Il lume interno era di 5 mm. Per non avere delle escursioni troppo grandi, scelsi questo tubo vecchio di due o tre anni che era meno elastico del tubo di *caoutchouc* nero, il quale servì per le esperienze precedenti.

Fissata solidamente la parte superiore ad un sostegno di ferro, quella di sotto attaccavasi al toppone di cuojo del miotonometro. Non mi fermo sui particolari dell'apparecchio che imitava perfettamente le disposizioni delle leve che agiscono sulla gamba, quando si applica il miotonometro sull'uomo.

La figura 10 rappresenta un tracciato ottenuto colla gamba schematica, sulla quale i muscoli nella parte posteriore di essa sono fatti da un tubo di gomma. Sul piattello del miotonometro vennero messi 500 grammi per dare un certo grado di tensione all'apparecchio. Ad intervalli di 30″ si aggiungono dei pesi di 100 grammi

da A fino in B e dopo da B in C si levano nel medesimo ordine coll'intervallo eguale di 30''.

Vediamo ripetersi nella curva di elasticità del caoutchouc, i medesimi fenomeni che abbiamo osservato nella curva dei nostri muscoli. Il primo peso di 100 grammi in A produce un allungamento minore dell'ultimo peso di 100 gr. in B. Anche la curva della elasticità susseguente è diversa in A ed in B. Quando il muscolo trovasi sotto la trazione di 500 gr. + 100, l'angolo della curva dovuto all'elasticità susseguente è più acuto che non in B, quando il tubo di gomma elastica trovasi sotto la trazione di 500 gr. + 400.

Dobbiamo dunque conchiudere che un tubo di gomma già teso diviene più estensibile e questo è il medesimo fenomeno che abbiamo osservato nei muscoli.

In B, levando un peso di 100 gr., l'accorciamento, che ne segue, è minore di una metà dell'allungamento che aveva prodotto poco prima il medesimo peso, e l'ultima retrazione, che producesi in C, è maggiore della prima in B. Anche in questo tubo appare l'effetto dovuto ad una certa pastosità del *caoutchouc,* perchè il tubo non raggiunge la lunghezza primitiva. La distanza maggiore dell'ascissa e l'angolo che fa la linea C D colla medesima, mostra la lentezza, colla quale il tubo retraendosi tende a riacquistare la lunghezza primitiva. Dopo un'ora questo tubo non aveva ancora raggiunto la lunghezza di prima.

L'aver riprodotto per mezzo del *caoutchouc* i fenomeni osservati, studiando col miotonometro la tonicità dei muscoli, non vuol dire che siano identiche le cause, che producono queste curve caratteristiche nel muscolo e nel *caoutchouc*, io ritengo che sia una coincidenza fortuita, dovuta in parte alla deformazione che il tubo di gomma subisce per mezzo dello stiramento, deformazione la quale manca nel muscolo tricipite surale, o vi esiste in modo incomparabilmente minore.

In principio le forze attrattive (essendo le molecole più vicine tra loro) sono maggiori; dopo, a misura che il tubo di *caoutchouc* si allunga, diviene maggiore la distanza fra le molecole, e decrescono pure le forze attrattive. Questo ci spiega, perchè nel principio della distensione del tubo un medesimo peso produca un effetto minore; e come quando il tubo è già disteso per una trazione precedente, il medesimo peso produca un allungamento maggiore di prima. Quando il tubo è allungato, se leviamo un peso, siccome le forze attrattive sono minori, l'effetto di aver levato il peso sarà minore. E in ultimo per il riavvicinamento delle molecole le forze attrattive essendo divenute maggiori, sarà anche maggiore l'effetto che si ottiene levando un peso.

È noto che un tubo di gomma stirato diviene più caldo, e si raffredda quando scema o cessa la sua tensione. Questo fatto osservato prima dal Joule nel 1857 venne studiato dopo dal Govi (1), dal Villari (2) e da parecchi altri fisici.

(1) Govi G., *Sulle anomalie che presenta il caoutchouc vulcanizzato rispetto al calore,* " Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino „, II, 225. — *Ricerche sulla gomma elastica galvanizzata,* Ibidem, II, 455, 456.

(2) E. Villari, *Sul calorico sviluppato sul caoutchouc per effetto della trazione,* " Rendiconti Istituto Lombardo „, serie II, vol. II, 1869.

L'aumento di calore è tanto considerevole che, stirando un tubo di gomma, mentre si tiene in contatto colle labbra o sulla fronte, si sente che diviene più caldo, e viceversa si raffredda rilasciandolo.

Ho voluto misurare questo aumento di calore in un tubo di gomma e dopo cercai, se anche i muscoli del cadavere si riscaldano, quando sono stirati.

L'aumento di temperatura è così grande in un tubo di gomma, quando lo si stira, che non fa bisogno di servirsi delle pile termo-elettriche, come fece il Villari. Assai meglio che colle pile termo-elettriche lo si può misurare con un termometro diviso in $^1/_{10}$.

Presi un tubo di gomma nera, che aveva le pareti spesse 2 mm. e il diametro suo era di 12 mm. Misi dentro al tubo un termometro col bulbo sottile, fabbricato dal Baudin, diviso in $^1/_{10}$, nel quale ciascun grado è lungo 8 mm. Il bulbo di questo termometro è piccolo e la scala comprende — 4° a + 50°. In una stanza con temperatura quasi costante lascio parecchie ore il tubo col termometro su di una tavola e vedo che il termometro segna 16°, 4. All'estremità della tavola avevo prima fissato una morsetta. Prendo l'estremità del tubo con un asciugamani per non scaldarla e la metto nella morsetta, coll'altra mano afferro il tubo alla distanza di circa 50 centimetri e tenendo il tubo in un asciugamani tiro otto volte il tubo con forza, e lo lascio ritornare alla sua lunghezza primitiva ciascuna volta. Staccato il tubo dalla morsetta colle precauzioni anzidette, introduco il termometro nel tubo e questo segna 17°,1. Vi fu dunque un riscaldamento di 0°,7 per il fatto dello stiramento. Poco dopo la temperatura scende e ritorna a 16°,5.

Dopo mezz'ora ripeto la medesima esperienza ed osservo un eguale riscaldamento.

Villari aveva già osservato che l'aumento di temperatura, che si appalesa con la trazione, è maggiore in valore assoluto dell'abbassamento di temperatura che accompagna la detrazione, così che l'energia spesa per stirare il *caoutchouc* non viene totalmente restituita con la sua contrazione.

Nelle esperienze che feci sui muscoli del cadavere, ho visto riprodursi i medesimi fenomeni.

Staccati i muscoli della coscia, conservai solo i muscoli che stanno nella parte posteriore della gamba. Il muscolo gastrocnemio era scoperto e mettevo il termometro tra i due gemelli ed il soleo. Fissavo solidamente il femore segato a metà nella morsetta e mettevo un pezzo di legno sulla tavola, in modo che la gamba rimanesse sospesa colla punta del piede rivolta in basso. Per essere sicuro che il muscolo avesse la temperatura ambiente, aspettavo parecchie ore dopo che avevo messo in posto il termometro tra i muscoli gemelli ed il soleo.

I seguenti numeri indicano i risultati di una esperienza fatta nel mese di dicembre. Il termometro è quello diviso in $^1/_{10}$ sopradescritto, la temperatura si leggeva con un cannocchiale alla distanza di circa 40 centimetri adoperando le avvertenze elementari, perchè fosse eliminata ogni causa di errore durante l'esperienza. La temperatura della stanza misurata prima col medesimo termometro era 7°,40. La temperatura dei muscoli gastrocnemii e soleo = 7°,72.

Un assistente, afferrato il piede con un asciugamani, produce una forte flessione in modo da stirar bene i muscoli nella parte posteriore della gamba. Si rila-

scia e si distende ancora e così per 6 volte di seguito. Il termometro segna un leggero aumento di temperatura e dopo un minuto la temperatura del muscolo è 7°,82, cioè crebbe di 0°,1.

Dopo un'ora si fa un'altra esperienza, la temperatura del muscolo è 7°, 80. Si fanno otto trazioni dei muscoli posteriori della gamba e la temperatura di questi aumenta fino 7°,87.

Passata un'altr'ora circa, la temperatura dei muscoli è 7°,81. Si stirano sei volte i muscoli, la temperatura sale a 7°,88.

Da queste esperienze e da altre eguali fatte sul cadavere, risultò che i muscoli gastrocnemii e soleo, quando vengono stirati e poi rilasciati nella flessione forzata del piede si riscaldano di 0°,1 a 0°,07.

Certo in queste esperienze non è escluso il dubbio, che un leggero aumento di calore si debba all'attrito tra lo strato superiore e lo strato profondo del muscolo tricipite surale. Il bulbo del termometro era molto piccolo, e il fregamento doveva certo essere poco considerevole. Ho cercato di rimediare a tale causa di errore, mettendo il termometro lontano più che fosse possibile dalle inserzioni del muscolo sul femore, e continuerò con altri metodi tali indagini.

Le ricerche di Danilewsky (1) e di Blix (2), le quali mostrarono primieramente che i muscoli si riscaldano come il caoutchouc, quando vengono distesi, furono eseguite colle pile termoelettriche e col metodo calorimetrico. Essendo note le difficoltà e le incertezze delle indagini fatte a questo modo, considero come un progresso nella tecnica l'aver dimostrato i medesimi fatti nel caoutchouc e nei muscoli, servendomi semplicemente di un termometro diviso in $^1/_{10}$.

Secondo ogni probabilità, anche il muscolo vivo si riscalda quando viene disteso. Se ciò venisse provato dall'esperienza, si dovrebbe conchiudere che l'elasticità dei muscoli, la quale, specialmente nella marcia, continuamente trovasi in azione nel nostro organismo, è un fattore non trascurabile nei fenomeni di calorificazione.

Sono grato al dott. Alberico Benedicenti per l'aiuto datomi in queste ricerche e per le ulteriori indagini da lui fatte sull'uomo per mezzo del miotonometro.

Spero in un prossimo lavoro di applicare il miotonometro allo studio dei mutamenti del muscolo durante la contrazione e cercherò quale sia l'influenza che il sistema nervoso esercita sulla tonicità dei muscoli.

---

(1) Danilewsky, " Archiv f. d. g. Physiologie „, Bd. XXI, p. 109.
(2) M. Blix, " Zeitschrift für Biologie „, Bd. XXI, p. 190.

LA

TONICITÀ DEI MUSCOLI

STUDIATA NELL'UOMO

MEMORIA

DEL

Dott. ALBERICO BENEDICENTI

AIUTO NELL'ISTITUTO DI FISIOLOGIA DELL'UNIVERSITÀ DI TORINO

Approvata nell'Adunanza del 29 Dicembre 1895.

L'elasticità dei muscoli venne trattata magistralmente dal Prof. L. Hermann nella introduzione alla fisica dei muscoli, nel volume primo del suo grande manuale di fisiologia stampato l'anno 1879. Poco dopo Carlo Richet pubblicava la fisiologia dei muscoli e dei nervi, dove un intero capitolo è consacrato a questo argomento.

La questione del tono muscolare è pure svolta in parecchi trattati e ampiamente in alcune memorie speciali, come in quella del Dott. Mommsen (1) e negli scritti recenti del Prof. Blix (2), Schenk (3) e Götschlich (4).

In questo mio scritto terrò conto solo della letteratura posteriore al 1882; dei lavori precedenti a tale data ricorderò alcuni che si riferiscono più direttamente alle esperienze da me fatte, altri vennero già presi in esame dal Prof. A. Mosso nella introduzione colla quale descrisse il miotonometro.

Avendomi proposto il Prof. A. Mosso di intraprendere una serie di esperienze col miotonometro, non sto a descrivere questo apparecchio e mi riferisco alla memoria nella quale egli espose le sue prime esperienze (5).

---

(1) I. Mommsen, *Beitrag zur Kenntniss des Muskeltonus*, " Arch. f. path. Anat. u. Physiol. „, 22-36 — CI.

(2) Magnus Blix, *Die secundären elastischen Erscheinungen des ruhenden Muskels*, Zweite Abhandlung. " Skand. Arch. f. Physiol. „, 1893, 398. — *Die Länge und die Spannung des Muskels*, Zweite Abhandlung. " Skand. Arch. f. Phys. „, Bd., IV, 5, 399.

(3) F. Schenck, *Ein Apparat zur Verzeichnung von Länge und Spannung des Muskels*, " Arch. f. ges. Physiol. „, LII, 117, 1892. — *Ueber den Erschlaffungsprocess des Muskels*, Ibidem, pag. 108.

(4) Emil Gotschlich, *Ueber Einfluss der Wärme auf Länge und Dehnbarkeit des elastischen Gewebes und des quergestreiften Muskels*, " Arch. f. ges. Physiol. „, 1893, vol. 54, p. 109.

(5) A. Mosso, *Descrizione di un miotonometro per studiare la tonicità dei muscoli nell'uomo*, " Mem. R. Acc. Sc. di Torino „, gennaio 1896.

Movimenti del piede sincroni con quelli del respiro.

Quando si applica il miotonometro al piede di una persona osservasi nel maggior numero dei casi un leggero movimento della punta del piede sincrono coi movimenti del respiro. Questo movimento che per brevità si può chiamare oscillazione respiratoria del piede, si vede nel maggior numero dei casi per mezzo del semplice catetometro, applicando una setola con un po' di cera sull'unghia del pollice. Questo fenomeno può studiarsi assai meglio applicando al miotonometro una penna e scrivendo per mezzo di essa penna sul cilindro infumato. Nei tracciati che ora riferisco la punta della penna era 8 o 10 centimetri più lunga della punta del pollice.

Applicando un pneumografo di Marey intorno al torace e scrivendo contemporaneamente il tracciato della respirazione e quello del movimento dei piedi, si vede che tali movimenti sono sincroni. La punta del piede si abbassa nella inspirazione e si alza nella espirazione.

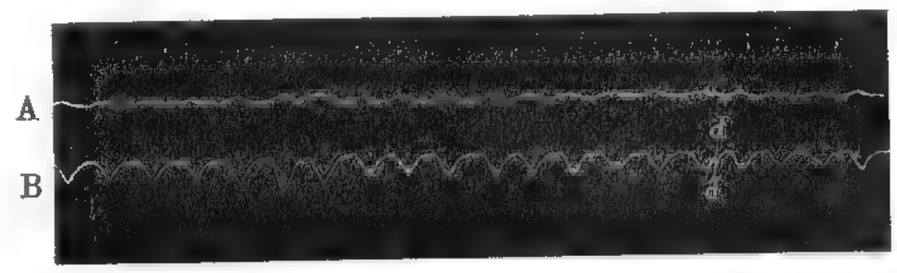


Fig. 1. — A, oscillazioni respiratorie del piede scritte col miotonometro — B, movimenti respiratorii scritti col pneumografo di Marey. — La linea si abbassa ad ogni inspirazione. — In d d sono i punti di repere.

La fig. 1 rappresenta uno di questi tracciati. La linea superiore è quella scritta dal miotonometro, l'inferiore è il tracciato del respiro. In d d vi sono i punti di ritrovo. La linea del respiro si abbassa ad ogni inspirazione.

Due sono i meccanismi coi quali si può spiegare questa oscillazione respiratoria del piede. Il Prof. Mosso (1) dimostrò già colle esperienze fatte per mezzo della bilancia che vi è una leggiera stasi del sangue nelle gambe ad ogni inspirazione. Contraendosi il diaframma succede un aumento della pressione nella cavità dell'addome. Questa pressione aumentata, che è capace di estendere l'addome e sollevarlo, produce una leggera compressione delle vene ed il piede si ingrossa, perchè il sangue non procede più con eguale facilità verso il cuore. L'esistenza di questo aumento del volume delle braccia e delle gambe sincrono coi movimenti inspiratorî venne confermata recentemente da Hallion e Comte (2), da Binet e Courtier (3).

---

(1) A. Mosso, *Application de la balance à l'étude de la circulation du sang chez l'homme,* " Arch. ital. Biol. „, V, 130-143.

(2) L. Hallion e Ch. Comte, *Sur les variations de volume des extrémités en rapport avec les mouvements respiratoires,* " Archives de Physiologie „, VIII, 216, 1895.

(3) A. Binet e J. Courtier, *Influence de la respiration sur le tracé volumétrique,* " Comptes rendus Ac. d. Sciences Paris „, CXXI, 219, 220.

Anche qui vediamo che ad ogni inspirazione succede una stasi sanguigna, per cui il piede si abbassa, indi nella espirazione successiva il sangue scorre più facilmente dalla periferia al centro, il piede diminuisce di volume, e divenendo più leggiero sollevasi leggermente. Non mi è riuscito di trovare, per quanto io abbia fatto attenzione, che i movimenti del respiro potessero muovere in altro modo la gamba ed il piede.

Contro tale spiegazione stanno i fatti seguenti:

1° Che queste oscillazioni respiratorie del piede esistono anche quando per mezzo del pletismografo fatto a scarpa non si osserva alcun cambiamento di volume del piede per effetto del respiro.

2° Che le oscillazioni respiratorie del piede presentano delle variazioni di intensità, le quali non corrispondono alle variazioni di intensità dei movimenti respiratorî.

La fig. 2 scritta nel sonno di Pessione Chiaffredo mostra che alla variazione nella intensità dei movimenti respiratorî non corrisponde una modificazione eguale nella intensità delle oscillazioni respiratorie del piede. La respirazione nel sonno ha qui un decorso periodico; vi sono dei momenti nei quali i movimenti respiratorî sono più profondi ed altri nei quali lo sono meno. Ma queste variazioni non esercitano una influenza nelle oscillazioni del piede, le quali presentano delle variazioni indipendenti da quelle del respiro.

È quindi probabile che il meccanismo delle oscillazioni respiratorie del piede sia diverso. Forse vi è un leggero cambiamento nella tonicità dei muscoli sincrono coi movimenti respiratorî. Il fatto che osservasi così spesso nel sonno dei cani di vedere che muovono leggermente le gambe tutte le volte che fanno una inspirazione, si ripeterebbe in grado più leggero anche nell'uomo. Se tale spiegazione è vera dobbiamo considerare le oscillazioni respiratorie del piede come dovute ad un aumento della tonicità dei muscoli della gamba, e con prevalenza del muscolo tricipite surale che abbassa la punta del piede.

In favore di tale spiegazione starebbe il fatto da me osservato più volte che le oscillazioni respiratorie del piede talora distintissime nel sonno, cessano appena la persona si sveglia. In tali casi potei assicurarmi, come del resto è noto, che il respiro nella veglia era più intenso che nel sonno, ciò malgrado le oscillazioni respiratorie del piede erano diventate meno visibili.

Nel pomeriggio del giorno 29 aprile del 1892 applico il miotonometro al Pessione Chiaffredo, giovane robusto di 17 anni con sistema muscolare bene sviluppato. Faccio successivamente cinque estensioni e cinque rilassamenti del muscolo tricipite surale con un peso di mercurio di grammi 470, seguendo il metodo di Marey, descritto nella precedente memoria del Prof. A. Mosso. Ogni distensione impiega circa 1 minuto per compiersi completamente ed un tempo eguale occorre perchè esca il mercurio dal vasetto con tubo capillare applicato al miotonometro.

Questo tracciato 2, a differenza degli altri, è scritto da destra a sinistra. La linea superiore della figura rappresenta il tracciato scritto dalla punta del piede dopo un minuto che cessò l'ultima distensione: o per meglio dire la presente curva incomincia dopo un minuto che si è scaricato completamente il miotonometro dal mercurio. Vediamo che il muscolo tricipite surale riprende lentamente la sua lunghezza

primitiva con una curva che ha la sua concavità rivolta in alto. In questa curva miotonometrica sono evidentissime le oscillazioni respiratorie. Sotto vi è l'ascissa, e in basso la curva del respiro toracico scritta per mezzo del pneumografo di Marey. La linea del respiro si abbassa ad ogni inspirazione e così pure quella del miotonometro.

Nel punto segnato A e B la persona che fino qui aveva dormito profondamente si sveglia, il piede si muove e la respirazione diviene più profonda e perchè cambia di posizione il tronco, la linea del respiro scende per alcuni movimenti respiratorî più in basso. Per stabilire i punti di repere delle due penne basta guardare la posizione diversa dei punti segnati A e B. La penna del tracciato miotonometrico era leggermente più avanti di quella che segnava il respiro.

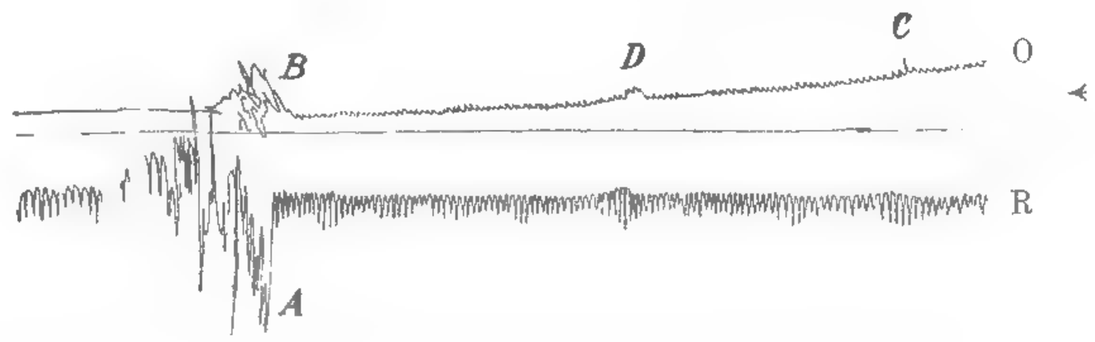


Fig. 2. — Questo tracciato è scritto da destra a sinistra. La linea O è fatta dalle oscillazioni respiratorie del piede scritte nel sonno — R, tracciato del respiro toracico scritto contemporaneamente.

Paragoniamo ora i due tracciati fra di loro. Nella curva miotonometrica oltre le oscillazioni respiratorie si vede in C che vi fu un sussulto, come succede spesso nel sonno quando i muscoli fanno delle contrazioni involontarie delle quali non conosciamo la causa.

In D succede per qualche secondo una modificazione spontanea nella tonicità del muscolo; è questo pure un fenomeno comune nel sonno, del quale non sappiamo dare la ragione.

L'altezza delle oscillazioni miotonometriche non è costante, ora è maggiore ed ora è minore, ma queste variazioni non corrispondono ai periodi che si osservano nel tracciato del respiro.

Nella sua memoria sulla respirazione periodica il Prof. A. Mosso ha già dimostrato come la profondità del respiro non rimanga costante nel sonno. Qui abbiamo un esempio di respirazione periodica. L'importante è di notare che questi periodi di respirazioni più profonde, o superficiali, non esercitano una influenza sulle oscillazioni respiratorie del piede.

In AB la persona che fin qui aveva dormito profondamente si sveglia. Noi vediamo che i movimenti del respiro diventano più forti, od eguali a quanto erano prima, e ciò nulla meno sono divenute più deboli le oscillazioni respiratorie del piede.

Questo fatto, insieme a quelli precedentemente esposti, proverebbe che i moti del diaframma e la conseguente compressione delle vene nella cavità addominale non bastano da soli per spiegare le oscillazioni respiratorie del piede. Queste probabilmente sono prodotte da una modificazione della tonicità muscolare sincrona coi movimenti del respiro.

Caratteri della curva della tonicità muscolare nell'uomo.

Nella curva miotonometrica possiamo distinguere due parti: quella cioè costituita dalla linea ascendente e che segna l'allungamento del muscolo, e quella formata dalla linea discendente che ne segna la retrattilità. Ho cercato come si comportino queste due parti della curva nei casi seguenti. Per brevità di linguaggio mi riferisco solo alla prima parte della curva:

1° nella distensione del muscolo eseguita con pesi crescenti in progressione aritmetica, vale a dire aggiungendo pesi uguali l'uno dopo l'altro con intervalli di tempo uguali;

2° nella distensione eseguita con un peso continuamente ed uniformemente crescente, senza alcuna interruzione di tempo, come nel caso in cui si distende il muscolo facendo cadere del mercurio in un vaso unito al miotonometro, al modo stesso delle esperienze di Marey (1);

3° nella distensione rapida, cioè eseguita con unico peso messo tutto in una volta e lasciato agire sul muscolo per un tempo più o meno lungo.

Quando si distende il muscolo con pesi crescenti in progressione aritmetica, come 1, 2, 3, 4, ecc. e con intervalli uguali di tempo fra un peso e l'altro, la curva che si ottiene non è sempre uguale. Due sono i casi che ho veduto verificarsi nell'uomo col miotonometro: o l'allungamento immediato è uguale per i singoli pesi coi quali il muscolo viene successivamente caricato, oppure l'allungamento è piccolo per l'azione dei primi pesi e va poscia aumentandosi coll'aggiunta dei pesi successivi. In altre parole, se noi distendiamo un muscolo nell'uomo con pesi crescenti in progressione aritmetica, *l'allungamento immediato, o cresce nella stessa proporzione del peso, o cresce più rapidamente di questo.* Il primo caso si verifica ogni volta che il peso usato a distendere il muscolo è piccolo e l'allungamento è ottenuto lentamente; il secondo di regola si ha tutte le volte in cui il peso è maggiore e la distensione è eseguita con rapidità.

La curva classica che trovasi nei trattati di fisiologia, quella conosciuta da tutti per le ricerche di Ed. Weber, di Wertheim, di Marey e di tanti altri che studiarono i muscoli delle rane, non corrisponde alla curva che il Prof. A. Mosso ed io abbiamo trovato nei muscoli dell'uomo. Donders e Mansvelt nelle loro ricerche sull'elasticità musculare fatte sull'antibraccio dell'uomo avevano asserito essere la curva della elasticità proporzionale al peso che ha servito a distendere il muscolo. Questo caso, come ho detto, si verifica usando il miotonometro solo quando i pesi sono piccoli, ma se il peso è un po' forte e la distensione è fatta lentamente, si ha il fatto inverso, che cioè i primi pesi sono avvertiti dal muscolo meno dei successivi.

Per avere un'idea di questi due tipi diversi delle curve miotonometriche basta guardare le fig. 3 e 4, e la fig. 5. Questa che qui riproduco rappresenta un'esperienza

---

(1) Marey, *Du mouvement dans la fonction de la vie.* Paris, Baillière, 1868.

fatta sul soldato Gorret, mentre il muscolo tricipite surale veniva caricato successivamente con pesi di 50 grammi e col ritmo di 5 minuti fra l'un peso e l'altro, e dopo venne successivamente scaricato levando un peso di 50 grammi per volta anche col ritmo di 5 minuti. In complesso furono applicati 500 grammi sul piattello del miotonometro. Nella descrizione dello strumento fatta dal Prof. A. Mosso, risulta che il rapporto tra il braccio della potenza e della resistenza nella leva di 1° grado del piede, quando vi sta applicato il miotonometro, è 22 : 5. In questo caso si ha quindi la seguente proporzione:

$$22 : 5 :: x : 500 \qquad x = \frac{22 \times 500}{5} = 2222.$$

Sarebbero dunque 2222 grammi che dobbiamo supporre attaccati al tendine di Achille.

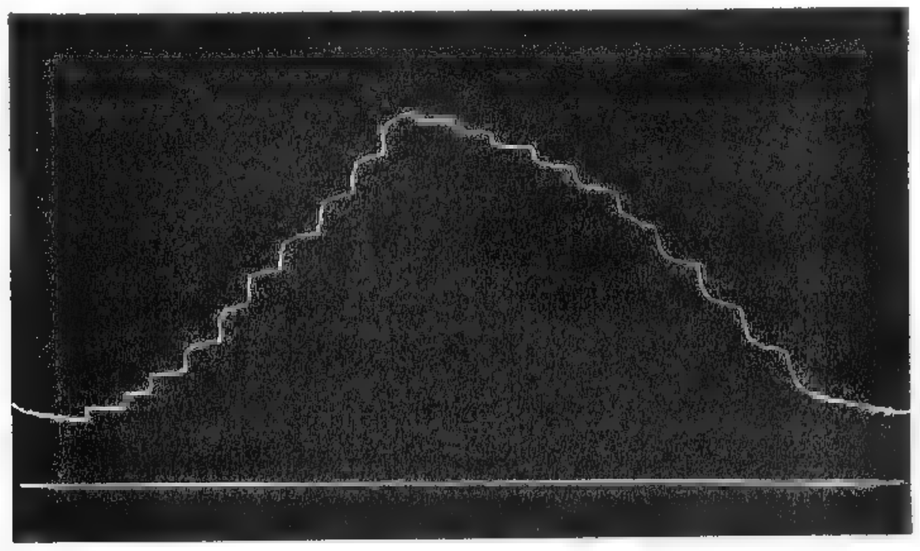


Fig. 3. — Curva della tonicità scritta sul soldato Gorret, con pesi successivi crescenti in proporzione aritmetica. In totale il muscolo è esteso con 500 grammi. Il muscolo si lascia distendere di più per gli ultimi pesi che non per i primi, e si rilascia meno in principio che in fine. Da ciò risulta la curva ad elmo.

In altre esperienze ottenni la distensione del muscolo con un peso uniformemente e continuamente crescente. A tale scopo adoperai il metodo del Marey e feci cadere da un vaso pieno di mercurio, per mezzo di un tubo di vetro stirato alla lampada fino ad essere capillare, un getto di mercurio che raccoglievasi in un altro recipiente attaccato alla cordicella del miotonometro. Un tubo eguale applicato a questo vaso del miotonometro serviva ad ottenere la seconda parte della curva, quella nella quale viene scaricato il muscolo del peso. La fig. 4 rappresenta una di queste esperienze fatta il 14 marzo 1892 sul soldato Iachini. Il peso del mercurio adoperato era di 470 gr., pari a 2068 grammi che per il rapporto tra il braccio della potenza e della resistenza dobbiamo supporre attaccati al tendine di Achille; il tempo di due minuti per l'estensione e altrettanto per il rilasciamento del muscolo.

Il mettere dei pesi ad intervalli eguali di tempo o l'adoperare un peso uniformemente, ma continuamente crescente, non influenza la forma della linea che indica l'allungamento del muscolo. Essa in entrambi i casi sarà retta o concava superiormente, e ciò a seconda del peso impiegato a distendere il muscolo e delle differenze individuali.

Ma la distensione può essere praticata caricando il muscolo tutto ad un tratto con un unico peso, il quale ad esempio sia uguale alla somma dei singoli pesi usati

nella distensione frazionata. La linea dell'allungamento immediato sarà allora una linea verticale e sarà più o meno alta a seconda del peso impiegato e del tempo in cui il peso agisce, come vedremo in seguito.

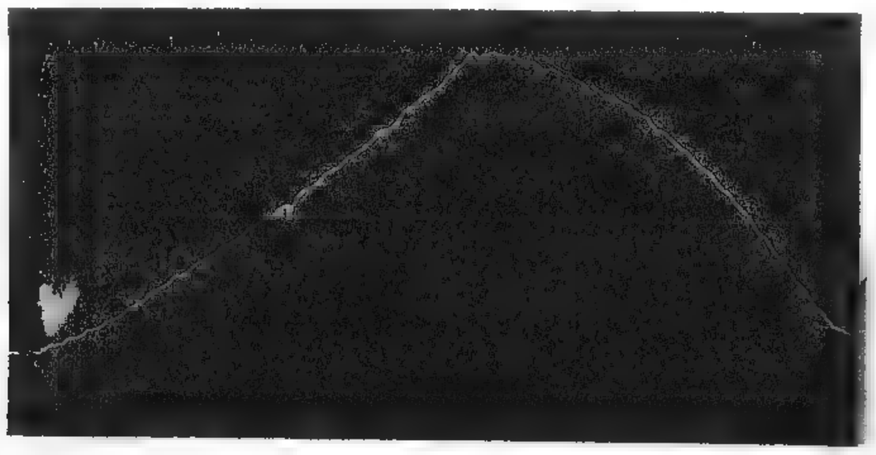


Fig. 4. — Curva della tonicità scritta sul soldato Iachini, con peso uniformemente e continuamente crescente di 470 gr. di mercurio.

Esaminiamo ora la seconda parte della curva, ossia la parte discendente che rappresenta la retrattilità del muscolo.

Caricato il muscolo gastrocnemio con una serie di pesi uguali, se togliamo i pesi l'uno dopo l'altro e con intervalli uguali di tempo, il muscolo si raccorcia, ma il raccorciamento è minore al togliere dei primi pesi e maggiore pei successivi.

La linea della retrattilità è per ciò una linea curva con convessità superiore. Dall'unione della linea dell'allungamento con quella del raccorciamento muscolare, risulta pertanto una figura ad elmo, la quale può dirsi caratteristica della tonicità muscolare nell'uomo vivente.

Differenze individuali nella tonicità dei muscoli.

Vedremo meglio in seguito quanto siano numerosi e complessi i fattori dai quali risulta la curva scritta col miotonometro. Accennerò adesso il fatto singolare che in una medesima persona in condizioni eguali rimane identico il tipo delle curve, e che queste curve hanno delle differenze individuali e caratteristiche che fanno riconoscere in condizioni analoghe i tracciati di una persona da quelli di un'altra.

Succede della curva che rappresenta lo stato della tonicità muscolare quanto il Prof. Mosso aveva già osservato coll'ergografo nella curva della fatica muscolare, che cioè rimanendo questa costante nel tipo, varia molto in altezza nello stesso individuo da una volta all'altra e spesso senza cagione nota.

Però le differenze nella distendibilità che si osservano nello stesso individuo non superano mai un certo limite e la curva conserva sempre gli stessi caratteri. Maggiori invece e costanti sono le differenze che nella tonicità muscolare si notano fra individuo ed individuo. Nelle centinaia di esperienze che ho fatto su Pessione Chiaffredo, Pentenero, Solaro, Giorgio Mondo, Agostino Caudana, sui dottori Luzzatto e Muzio e su molti soldati, ho sempre veduto rimaner costante il tipo della curva della tonicità ed il grado della distendibilità dei muscoli entro un limite determinato.

Basta infatti guardare la fig. 5 scritta sul dott. Muzio, dove estendo i muscoli per mezzo di grammi 470 di mercurio (pari a 2068 applicati sul tendine di Achille), per accorgersi subito che queste curve hanno un aspetto diverso di quello della fig. 4 che fu scritta sul soldato Iachini, distendendo i muscoli nello stesso modo e con un peso eguale di mercurio. Il dottor Luzzatto diede pure delle curve simili alla fig. 5.

Questo tipo della curva rimane quasi sempre inalterato, anche se si fa uso di pesi maggiori, ed io non saprei a che cosa attribuire tali differenze. Non mi parve

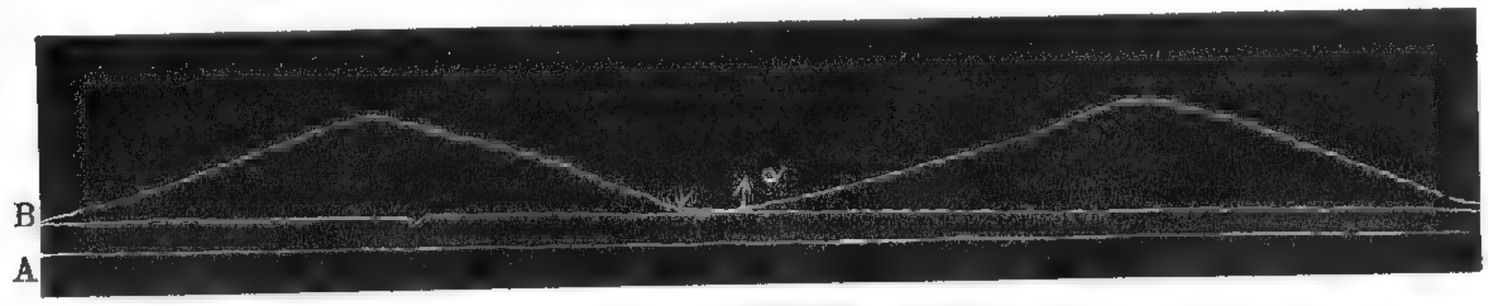


Fig. 5. — Due curve della tonicità muscolare scritte successivamente sul dottor Muzio, con peso uniformemente e continuamente crescente di 470 gr. di mercurio. La linea B scritta dopochè il muscolo fu scaricato, dimostra come esso ritorni solo molto lentamente alla lunghezza primitiva. Questa figura, confrontata colla precedente, dimostra la differenza nel tipo e nell'altezza.

che il volume del muscolo, per quanto possa giudicarsi esternamente delle forme anatomiche, abbia una grande influenza; è probabile che lo stato della nutrizione dei muscoli, della innervazione e circolazione siano le cause preponderanti.

Così pure varia molto fra un individuo e l'altro il grado o la quantità di cui i muscoli si lasciano distendere per un determinato peso.

Per brevità non riproduco la figura e descrivo due esperienze ottenute distendendo nello stesso modo il muscolo tricipite surale con un peso di 500 gr. (2222 g.) successivamente crescendo di 50 in 50 grammi col ritmo di due minuti.

17 giugno 1894, ore 3 pom. — Applico il miotonometro al soldato Oberhoffer tornato da una marcia fatta da Ivrea a Torino dopo che si è riposato per un'ora. La curva miotonometrica è descritta con pesi di 50 grammi l'uno. L'intervallo fra un peso e l'altro è di due minuti. Esprimendo con numeri l'allungamento del muscolo tricipite surale nelle successive estensioni, abbiamo i dati seguenti:

1ª	estensione	=	4
2ª	„	=	4.1
3ª	„	=	5
4ª	„	=	6
5ª	„	=	6.1
6ª	„	=	6.4
7ª	„	=	6.6
8ª	„	=	6.8
9ª	„	=	7
10ª	„	=	7.5

Subito dopo e nelle identiche condizioni, applico il miotonometro al soldato Camozzi di ritorno dalla medesima marcia.

Ottengo i risultati seguenti:

1ª	estensione	=	1
2ª	„	=	2
3ª	„	=	2.5
4ª	„	=	3
5ª	„	=	3.1
6ª	„	=	3.5
7ª	„	=	4
8ª	„	=	5
9ª	„	=	5.2
10ª	„	=	6

Da questa esperienza risulta adunque che il soldato Oberhoffer diede una curva molto più alta di quella del soldato Camozzi per il medesimo peso e col medesimo ritmo, essendo eguali in entrambi la lunghezza del piede e della gamba.

Rimanendo questo fatto costante, si è tratti a concludere che vi sono uomini i cui muscoli hanno un grado maggiore o minore di distendibilità, come vi sono uomini con muscoli più o meno capaci al lavoro, più o meno resistenti alla fatica, ecc. Abbiamo così ancora una prova che per mezzo del miotonometro applicato ai muscoli dell'uomo si studia una proprietà diversa da quella dei corpi inerti, e che la tonicità nel muscolo vivente ed integro è una proprietà non solo fisica del muscolo, ma è dovuta a processi intimi che si svolgono nel muscolo e forse nel protoplasma muscolare.

Le esperienze di Danilewski, di Blix e di Chauveau e quelle più recenti esposte nella memoria sopra citata del Prof. A. Mosso, hanno dimostrato che il muscolo disteso passivamente si riscalda, mentre lasciato a sè si raffredda durante il raccorciamento. Chauveau ha dato altresì la grafica di queste variazioni di temperatura, le quali dànno un giusto concetto dell'importanza e complessità grande di questi fenomeni. E la stessa cosa fece anche rilevare lo Schenk, il quale asserì ripetutamente nei suoi lavori che la tensione e l'allungamento del muscolo non si limitavano ad un effetto puramente fisico, ma agivano arrecando delle modificazioni intime e profonde sul protoplasma muscolare. Per non dilungarmi di troppo citerò solo i lavori più recenti di Richet, Von Anrep, Boudet, ecc., i quali tutti concordano in questa opinione.

Allungamento susseguente del muscolo.

Il prof. Mosso nella descrizione del suo apparecchio ha già toccato quest'argomento. L'elasticità susseguente è uno dei fattori più importanti delle curve che si ottengono col miotonometro. Le varianti che presenta questo fenomeno meritano per ciò uno studio diligente.

Rosenthal fece già rilevare che l'elasticità susseguente è pei muscoli molto grande e maggiore di quello che non sia per gli altri corpi organici.

Blix nella sua seconda memoria intorno alla elasticità secondaria del muscolo in riposo, dice che un muscolo sotto l'azione di un peso può allungarsi indefinitamente e che non è possibile notare il momento in cui cessa di aumentare l'allungamento del muscolo, sotto l'azione di un dato peso. Perciò occorrono talvolta delle ore o dei giorni durante i quali il muscolo ha tempo di modificare in alto grado le sue proprietà. Blix soggiunge quindi che lo studio della elasticità muscolare è difficilissimo, che non può farsi se non astraendo dall'allungamento secondario e che non è possibile dare delle curve esatte e generali le quali indichino il modo di procedere di questo fenomeno.

Applicato il miotonometro alla pianta del piede, se distendiamo il muscolo tricipite surale con un peso e scriviamo su di un cilindro ruotante l'allungamento del muscolo, vedremo che la curva sarà una spirale i cui giri vanno lentamente e gradatamente avvicinandosi.

Fig. 6. — Curva miotonometrica scritta sul soldato Iachini, per dimostrare l'allungamento susseguente del muscolo. Si vedono bene le oscillazioni respiratorie del piede. Al tendine di Achille fanno trazione 2222 gr.

Per mostrare questo fatto riproduco colla fig. 6 un pezzo del tracciato scritto il 27 aprile alle ore 3 pom. sopra il soldato Iachini. Il cilindro gira lentamente, come si vede dalla linea inferiore dov'è scritto il respiro per mezzo del pneumografo di Marey e fa un giro in cinque minuti. Il soldato Iachini dorme. Senza che si svegli, in *a* incomincia a colare il mercurio e distendere il muscolo tricipite surale. Si lascia agire il peso. Dal punto segnato *a* al punto *c* trascorrono cinque minuti. Il cilindro compie un altro giro e dopo la linea ricompare in *d*. Si vede chiaramente da questo tracciato che mentre la persona dormiva profondamente il muscolo tricipite surale va di continuo allungandosi sotto l'influenza di un peso che lo tende.

Quanto maggiore è il peso impiegato, tanto più è notevole l'allungamento secondario dovuto alla elasticità susseguente, e se il peso adoperato è assai forte anche l'allungamento secondario è grandissimo.

Nella elasticità susseguente esistono talora delle differenze notevoli fra individuo e individuo e fra un'esperienza e l'altra. Schenk dice che il peso maschera o modifica l'allungamento del muscolo, perchè è un vero irritante del protoplasma, e la stessa cosa scrivono Richet, Rossbach, Blix e Wedensky. Von Anrep poi notò che

allorquando si carica un muscolo con un dato peso e questo si è allungato, esso non rimane mai in una posizione costante, ma ora si allunga ed ora si raccorcia per modo tale che non è possibile stabilire il punto zero di partenza, se non quindici o venti minuti dopo aver caricato il muscolo. Blix, il quale rilevò questo fatto, che io ho riscontrato costantemente nei muscoli dell'uomo, lo attribuì ad un'azione diretta ed irritante del peso, ed aggiunse che il peso può agire in modo ed in misura assai diversi per rapporto all'allungamento primitivo come a quello secondario.

A rendere più complicati questi fenomeni si aggiungono due cause, lo stato pastoso del muscolo e la incompleta retrattilità muscolare.

Allungamento residuale.

Un muscolo allungato da un dato peso, se viene liberato dal peso, non ritorna alla lunghezza primitiva immediatamente, ma v'impiega un tempo più o meno lungo a seconda dei casi. Questo allungamento del muscolo, dopochè fu completamente scaricato dal peso che lo estendeva, può chiamarsi *allungamento residuale* analogamente a quello che Hermann disse " *Verkürzungsrükstand* „. Blix dice che un muscolo fisiologicamente deformato dalla contrazione, allorquando torna allo stato di riposo, conserva ancora una parte di questa deformazione, e che questo resto di deformazione sparisce solo lentamente ed in un modo che ricorda molto quello dell'allungamento susseguente. La stessa cosa vale per il muscolo deformato passivamente coll'allungamento. Schenk occupandosi di questo argomento disse che se un muscolo è teso da un peso e poscia liberato esso si raccorcia, ma l'accorciamento procede più lentamente che non il togliere del peso, perchè nel raccorciarsi il muscolo deve vincere la resistenza interna. Però già Boudet, Anrep, Gotschlich, Richet avevano notato questo fatto ed avevano asserito essere l'elasticità muscolare alquanto imperfetta. Ma se il muscolo liberato dal peso che lo distendeva non ritorna subito alla lunghezza primitiva, vi ritorna però lentamente e completamente. Perchè questo si avveri occorre che il muscolo sia leggermente disteso da un peso iniziale, come il Prof. Mosso accennò nella descrizione del suo apparecchio. Quando il muscolo tricipite surale è libero, può rimanere indefinitamente raccorciato od allungato per alcuni millimetri, se prima lo si è fatto contrarre o venne passivamente disteso.

Nelle esperienze eseguite sull'uomo col miotonometro ho riscontrato in generale una retrattilità muscolare assai imperfetta. Anche usando piccoli pesi, il muscolo allungato e poi rilasciato non torna quasi mai immediatamente alla lunghezza primitiva, ma sovente impiega un tempo lunghissimo (40-60 minuti o più) per raccorciarsi completamente. Questo tempo nell'uomo varia moltissimo ed è influenzato da un numero grande di cause. Se si distende il muscolo con un peso unico, l'allungamento residuale non si ha, se il peso è piccolo, ma al di là di un certo limite esso si verifica costantemente. Si nota pure e con maggior frequenza, se la distensione è fatta frazionatamente, caricando il muscolo con piccoli pesi successivi, o se è fatta con un peso uniformemente crescente. È tanto più notevole quanto maggiore è il peso che ha servito a distendere il muscolo, e ciò in rapporto coll'allungamento che

il muscolo ha subìto. Se poi si adoperano pesi fortissimi, come ad esempio 5 pesi di 1 chilogrammo l'uno, l'allungamento residuale non solo è molto grande, ma il muscolo togliendo i pesi che lo distendevano, non si raccorcia più, anzi continua ad allungarsi sensibilmente.

Riferisco i dati di un'esperienza fatta su Giorgio Mondo, inserviente del Laboratorio, nel marzo del '96.

Alle ore 10.30 antim. applico il miotonometro. Peso iniziale gr. 500. Posizione dell'indice 6.5.

Ogni minuto metto sul piattello un peso di 1 chilogrammo: in tutto furono 5 chilogrammi. Lascio agire il peso per due minuti. L'indice segna sul quadrante 15.

Tolgo un chilo. Dopo un minuto vedo che il muscolo si è allungato, e sul quadrante si legge 15.2.

Tolgo un altro chilo e va a 15.1. Togliendo altri due chili va a 15.3 e 15.4. Insomma il muscolo in principio non si accorcia affatto; e solo togliendo l'ultimo chilo discende rapidamente a 13.8. Per 16 minuti il muscolo rimane in questa posizione oscillando fra 13.8 e 14.2, indi va rapidamente raccorciandosi e poco per volta ritorna alla posizione normale.

Anche il tempo ha molta influenza sul grado di maggiore o minore retrattilità del muscolo, perchè quanto più lungo fu il tempo impiegato a distendere ed a rilasciare il muscolo, tanto più è grande l'allungamento residuale.

Si può quindi dire che la retrattilità muscolare è in ragione inversa del peso che ha servito a distendere il muscolo e del tempo impiegato nella distensione.

Non riproduco per brevità alcun tracciato. Ad avere un'idea del fenomeno basta guardare la fig. 6 rovesciata. Cioè il raccorciamento è massimo subito dopo levato il peso e va rapidamente diminuendo con un decorso analogo a quello dell'allungamento secondario dei muscoli.

Modificazioni che succedono nella curva della tonicità muscolare in rapporto col tempo e col peso della trazione subìta dal muscolo.

Dalle esperienze sovra esposte risultò, che per pesi uguali il muscolo tanto più si lascia distendere, quanto maggiore è il tempo impiegato nella distensione.

Questo fatto si capisce facilmente pensando all'allungamento susseguente, il quale ha più campo di manifestarsi. Ma se la distensione del muscolo è fatta in tempi uguali e con pesi uguali, l'allungamento totale del muscolo è, *caeteris paribus,* uguale, sia esso fatto frazionatamente con pesi crescenti in proporzione aritmetica, o con un peso unico, o con un peso uniformemente crescente.

Qui si vede quanto siano complessi i fenomeni della tonicità muscolare. Quando il peso totale agisce tutto d'un tratto per il medesimo tempo, parrebbe che l'allungamento prodottosi nel muscolo dovrebbe essere maggiore che non quando si applicano successivamente tutte le frazioni del peso totale. Invece trovai che gli allungamenti sono quasi gli stessi nell'un caso e nell'altro. Ciò fa supporre che quando si attacca al tendine di Achille il peso totale, si produca una eccitazione del muscolo

maggiore, che non quando si attaccano successivamente le frazioni del peso. Questo spiegherebbe il fatto anomalo che quantunque il peso (per la durata complessiva) sia minore, si ottiene il medesimo allungamento del muscolo.

Io ho eseguito diverse esperienze in proposito; per brevità non riporto alcun tracciato, ma riferisco solamente i dati di una esperienza fatta il 6 maggio 1894 sul commissioniere Pentenero, alle ore 4 pomeridiane, allo scopo di paragonare fra loro l'allungamento muscolare che si ottiene caricando il muscolo con piccoli pesi successivi o con un peso unico, rimanendo costante il tempo impiegato nella distensione. Carico dapprima il muscolo con 4 pesi di 50 grammi l'uno, messi successivamente coll'intervallo di $^1/_2$ minuto primo fra un peso e l'altro. Sono così in tutto 200 grammi e la distensione dura 2 minuti. Rilasciato il muscolo, lo carico tutto in una volta con un peso di 200 grammi che lascio agire per due minuti. Ripeto poi questa esperienza con 300, 400, 500 grammi. I risultati sono riferiti nella tabella seguente.

PESO		TEMPO	ALLUNGAMENTO DEL MUSCOLO		
			IMMEDIATO	SUSSEGUENTE	TOTALE
200 gr.	frazionatamente	2 minuti	8.5	3.5	12.1
	in una sol volta		8.5	3.5	12
300 gr.	frazionatamente	3 minuti	12.5	4.5	17
	in una sol volta		12.6	4.5	17.1
400 gr.	frazionatamente	4 minuti	21	6.5	27.5
	in una sol volta		21.5	6.5	27.6
500 gr.	frazionatamente	5 minuti	30.5	10.5	41
	in una sol volta		30.5	10.5	41

Un'altra esperienza fatta su Pentenero il 2 maggio 1894 nelle ore antimeridiane, dimostra anche come questi fenomeni della tonicità siano complessi e come la forma delle curve possa dipendere da molti e diversi fattori. La prima curva è fatta distendendo il muscolo con pesi di 20 grammi e coll'intervallo di 30 secondi, la seconda coll'intervallo di 15 secondi, la terza coll'intervallo di due, e la quarta coll'intervallo di uno. Si vede in queste diverse curve che l'allungamento totale del muscolo oscilla da 27 a 30 mm. Questo risultato sarebbe in apparente contraddizione con quanto si è detto prima, cioè che l'allungamento cresce a parità di peso in proporzione del tempo. Ma in questa esperienza l'allungamento susseguente è minimo, trattandosi di piccoli pesi, ed è quindi naturale che anche l'allungamento totale non presenti, nei diversi casi, notevoli differenze.

Vediamo ora cosa accada nella tonicità muscolare, allorquando il muscolo viene rilasciato prima di applicare il nuovo peso più forte del precedente. Queste osser-

vazioni, dice Richet (1), sono assai complicate, poichè l'estensibilità e la retrattilità di un muscolo dipendono dalla posizione che esso aveva anteriormente e non solamente dal peso che lo tende.

Riferisco un'esperienza eseguita il 24 dicembre 1892 alle 9 ant. sul commissioniere Pessione Chiaffredo. Colloco un peso di 50 grammi sul piattello, indi dopo aver letto sul quadrante graduato l'allungamento del muscolo, tolgo il peso onde rilasciare il muscolo, indi lo carico con un peso doppio del precedente e così di seguito. I dati dell'esperienza sono i seguenti:

Peso	Numeri segnati sul quadrante			
50	da	0	a	2.8
100	„	2.9	a	4.9
200	„	4.9	a	7.1
400	„	7.1	a	10.8
800	„	10.8	a	13.7

Anche per l'uomo però in seguito alle numerose esperienze eseguite io posso ammettere quanto Donders, Marey, Volkmann, Wundt, ecc., avevano già stabilito che, se si distende un muscolo con un dato peso e poi si rilascia, indi si distende con un peso più forte e così di seguito, gli allungamenti che si ottengono non sono proporzionali, ma minori. Risulta quindi evidente la differenza che si ha, se si distende il muscolo dopo averlo rilasciato, ovvero lo si distende continuamente senza rilasciarlo mai.

La fig. 7 rappresenta una esperienza fatta su Pentenero. Si applicano 500 gr. sul piattello del miotonometro, poi nel punto segnato 200 incomincia una serie di estensioni e rilasciamenti fatti col peso di 200 grammi che si aggiungono e si levano dal piattello. In alto si vede che la retrattilità è diminuita. Scaricato completamente il muscolo, si ripete in basso e a destra della figura, col medesimo peso di 200 grammi, una serie di estensioni e rilasciamenti; dove si vede che la retrattilità è normale, e dopo ciascuna la curva scende più in basso di prima.

Un altro fatto devesi prendere in considerazione, oltre alla modificazione che si manifesta nella tonicità del muscolo, quando esso sia stato precedentemente caricato da un peso e poscia rilasciato, e cioè come si comporti per la retrattilità e la distendibilità un muscolo, il quale sia già sotto l'azione di un peso forte e da un tempo più o meno lungo. Di questa esperienza non riproduco il tracciato, ma riferisco solo i dati. Caricato il muscolo gastrocnemio con un peso di 500 grammi, lascio agire il peso per 4′, mentre scrivo il tracciato; aggiungo successivamente altri 10 pesi di 50 gr. l'uno, pari a gr. 500. Tolti questi 500 gr., si vede come la retrattilità del muscolo sia piccolissima, il che conferma quanto già dissi altrove,

(1) Ch. Richet, *Physiologie des Muscles et des Nerfs.* 1882, p. 165.

che la retrattilità è tanto minore, quanto maggiore è il peso che agisce sul muscolo per allungarlo. Una seconda curva tracciata subito dopo prova che il muscolo così caricato è sempre meno retrattile nelle estensioni successive. La terza curva invece scritta con 500 gr., dopo avere scaricato completamente il muscolo, dimostra confrontata colla precedente un aumento notevole nella retrattilità; poichè il muscolo rilasciato ritorna completamente al punto di partenza.

Lo stesso fatto si verifica non solo per le estensioni eseguite con pesi singoli, ma anche in quelle fatte con un unico peso.

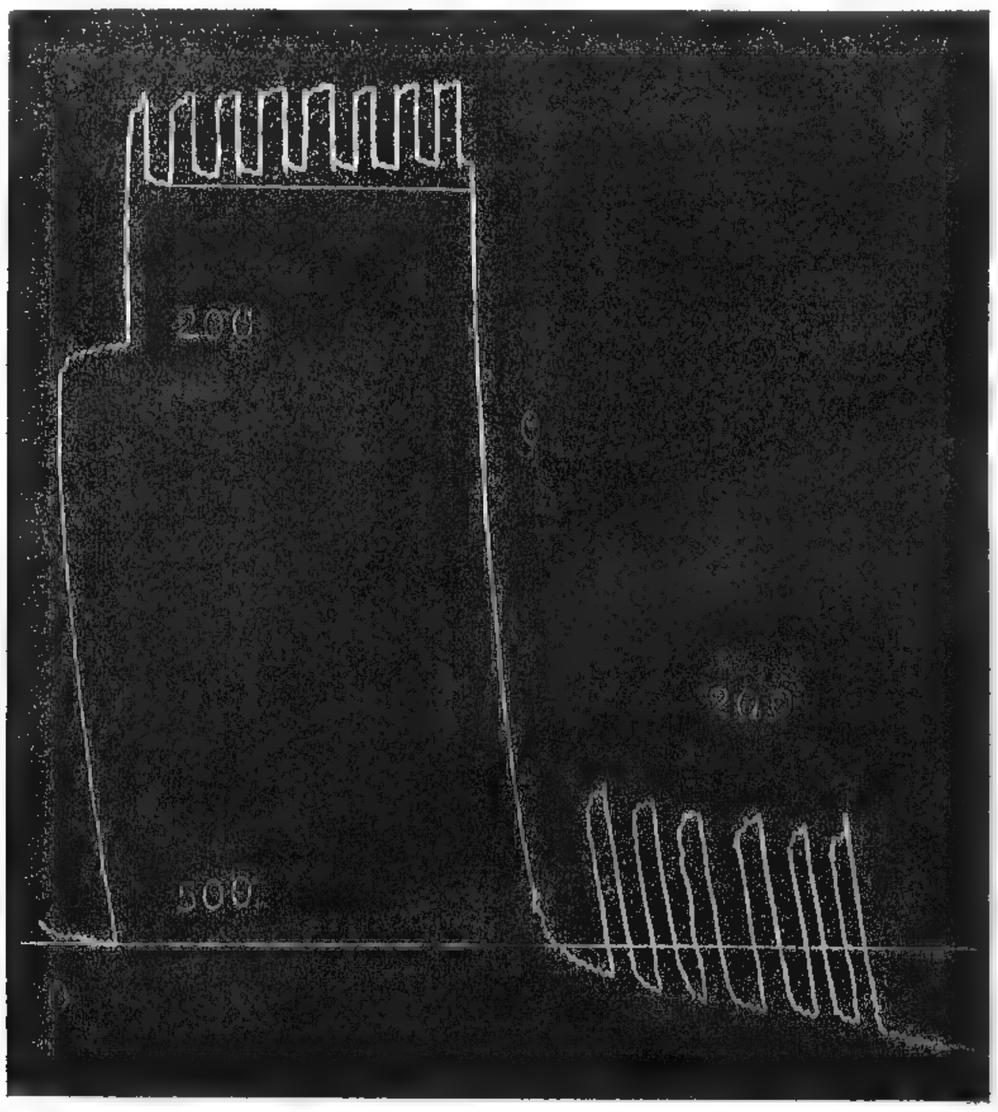


Fig. 7. — Curva miotonometrica scritta su Pentenero. Si vede in essa la differenza che vi è nella retrattilità del muscolo quando in alto essendo già teso con 500 gr., vi si aggiungono e si levano per 8 volte di seguito 200 gr., e quando in basso rilasciato il muscolo si aggiunge e si leva per 6 volte il medesimo peso di 200 grammi.

Riepilogando, si può dire: 1° Un muscolo, il quale sia già allungato da un forte peso, se viene ancora disteso con pesi successivi, presenta una retrattilità diminuita; 2° Facendo una serie di estensioni in un muscolo il quale sia già allungato da un forte peso, si vede che la retrattilità va sempre diminuendo; 3° Scaricato il muscolo completamente, esso presenta in una serie di estensioni un forte aumento nella retrattilità, in paragone delle estensioni fatte sotto l'azione del peso.

Questo che io ho detto, vale per un muscolo il quale successivamente sia disteso e rilasciato, mentre è costantemente sotto l'azione di un peso forte; ora conviene vedere quale influenza possa esercitare sulla tonicità muscolare l'avere prima disteso il muscolo con un forte peso e poscia l'averlo rilasciato completamente.

In altre parole noi dobbiamo domandarci se l'aver prima disteso il muscolo con un forte peso, liberandolo subito dopo può renderlo più o meno distendibile per allungamenti successivi fatti con pesi minori. Riferisco i dati di una esperienza fatta sul soldato alpino Sabot nel giugno del 1894. Le prime estensioni fatte con gr. 200 sono alte 12 mm., le altre quattro con gr. 900 sono alte 60 mm. e le successive di nuovo con gr. 200 sono alte 20 mm. Confrontando queste colle prime, si nota che la estensibilità muscolare è maggiore, per cui da questo e da altri analoghi tracciati, fatti anche con pesi successivi, possiamo concludere che un allungamento rapido e forte del muscolo, ma di brevissima durata, rende il muscolo più estensibile di quello che fosse normalmente.

Sui mutamenti della tonicità in seguito ad una serie di estensioni fatte eseguire al muscolo.

Vediamo ora come si comporti il muscolo, estendendolo e rilasciandolo successivamente sempre collo stesso peso, in periodi di tempo uguali ed indipendentemente

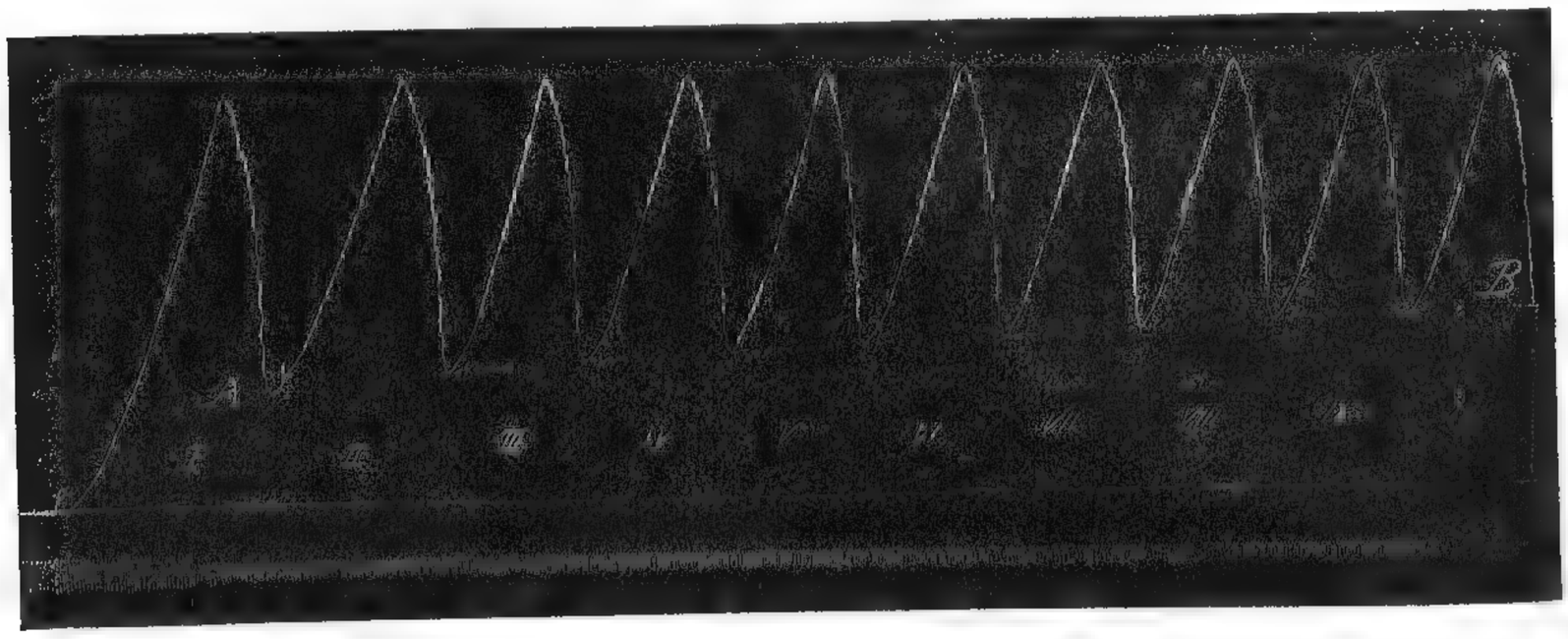


Fig. 8. — Dieci estensioni del muscolo tricipite surale eseguite con un peso di 470 gr. di mercurio (2068 gr. applicati al tendine d'Achille). La linea AB, che unisce la base delle successive curve nei punti di riposo del muscolo, è inclinata sull'ascissa.

da ogni variazione di altro genere. Se distendiamo un muscolo e poscia lo rilasciamo, e subito dopo noi lo estendiamo di nuovo ricaricandolo col medesimo peso, noi vediamo che la retrattilità immediata va nella maggior parte dei casi regolarmente diminuendo, cioè il muscolo rimane sempre un po' più raccorciato che nella esperienza precedente, come si vede guardando la fig. 8, nella quale unendo la base delle successive curve nei primi punti di riposo del muscolo, si ottiene una linea AB leggermente inclinata sull'ascissa.

Nella fig. 8 sono scritte successivamente 10 curve della elasticità con un peso di gr. 470. La linea che unisce gli apici delle curve, è una linea pressochè parallela all'ascissa. Dal che risulta il fatto importante, che la retrattilità del muscolo diminuisce anche in una serie di estensioni consecutive o in altre parole che aumenta la sua tonicità. Questo è vero nella maggior parte dei casi, ma non sempre,

perchè se le estensioni sono fatte molto rapidamente e con un peso unico, può darsi che il muscolo ritorni sempre completamente o quasi alla sua primitiva lunghezza. Nelle estensioni fatte con peso uniformemente crescente o con pesi in progressione aritmetica e ad intervalli uguali di tempo, è però sempre ben distinto quest' aumento di tonicità muscolare per effetto di successivi distendimenti.

Rimane a cercarsi, se un muscolo esteso più volte e poi lasciato a sè e completamente scarico, ritorni o no più presto alla lunghezza primitiva, che non quando sia stato esteso per una sol volta e poi rilasciato.

Se si esamina un tracciato il quale dà la misura della retrattilità susseguente, dopo una e dopo tre estensioni e per un intervallo di tempo uguale, si vede che non vi è una differenza sensibile nella retrattilità susseguente. Anche in altri tracciati, nei quali il muscolo sia esteso per tre volte e poi rilasciato libero per un certo periodo di tempo e poscia di nuovo disteso per tre volte e rilasciato, e così di seguito, non vi furono differenze. Si può dunque conchiudere che: In una serie di estensioni e rilasciamenti praticati successivamente in un muscolo senza intervallo di tempo, la retrattilità va diminuendo ed aumentando la tonicità. Questo aumento di tonicità per effetto delle estensioni è più evidente, se l'allungamento del muscolo è fatto lentamente. Il numero delle estensioni non ha grande influenza sulla retrattilità susseguente, che si manifesta in un dato periodo di tempo, allorquando il muscolo sia liberato dal peso.

Mutamenti della tonicità muscolare dopo una contrazione volontaria prolungata.

Per ottenere una contrazione prolungata del tricipite surale obbligavo la persona soggetta all'esperienza a rimanere sulla punta dei piedi per un tempo più o meno

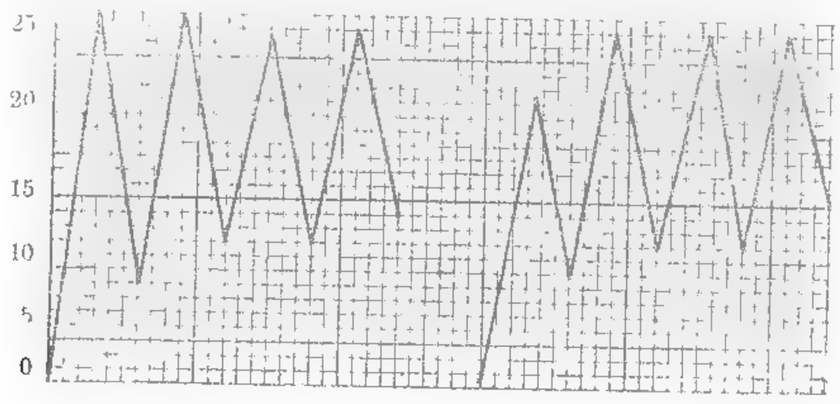


Fig. 9. — Modificazione della tonicità prodotta da una contrazione prolungata. — I. Quattro estensioni miotonometriche fatte con peso di 500 grammi in stato normale. — II. Altre quattro estensioni eseguite sullo stesso individuo e collo stesso peso, subito dopo una contrazione volontaria prolungata.

lungo; applicando subito dopo il miotonometro, eseguivo una serie di estensioni del muscolo tricipite surale nel modo sopra descritto. I tracciati della fig. 9 rappresentano in modo schematico una di queste esperienze fatta su Pessione il 3 gennaio 1893.

Il primo tracciato è la curva miotonometrica di quattro estensioni fatte subire al muscolo tricipite surale con un peso crescente di mercurio, applicato durante un intervallo di tempo di due minuti e rappresenta il tracciato normale. Dopo il gio-

vane Pessione sta per sette minuti sulla punta dei piedi. Finita questa forte contrazione, si applica nuovamente il miotonometro e facciamo altre quattro distensioni del muscolo, che sono rappresentate dal secondo tracciato.

Il peso usato in entrambi i casi, cioè prima e dopo la contrazione, fu sempre di 500 grammi di mercurio. Confrontando fra di loro questi tracciati, si vede chiaramente che l'effetto di una contrazione prolungata del muscolo si esplica facendo sì che il muscolo stesso si lascia poscia distendere meno, od in altre parole si manifesta con una diminuzione dell'estensibilità. Quest'aumento della tonicità non si manifesta però, se la contrazione è talmente prolungata da condurre all'affaticamento del muscolo. Boudet aveva già osservato che nel muscolo affaticato diminuisce rapidamente l'elasticità. Ciò che io ho trovato come proprio del muscolo assoggettato ad una contrazione prolungata, può verificarsi anche se la distensione muscolare è eseguita con pesi diversi crescenti in progressione aritmetica.

Tonicità del muscolo dopo una estensione forzata e prolungata.

Per estendere il muscolo tricipite surale nell'uomo flettevo esageratamente il piede sulla gamba e lo mantenevo così flesso per un tempo più o meno lungo. La figura 10 rappresenta i dati di una esperienza eseguita il 3 gennaio 1893 sul giovane Pessione.

Il primo tracciato rappresenta in modo schematico le curve miotonometriche di

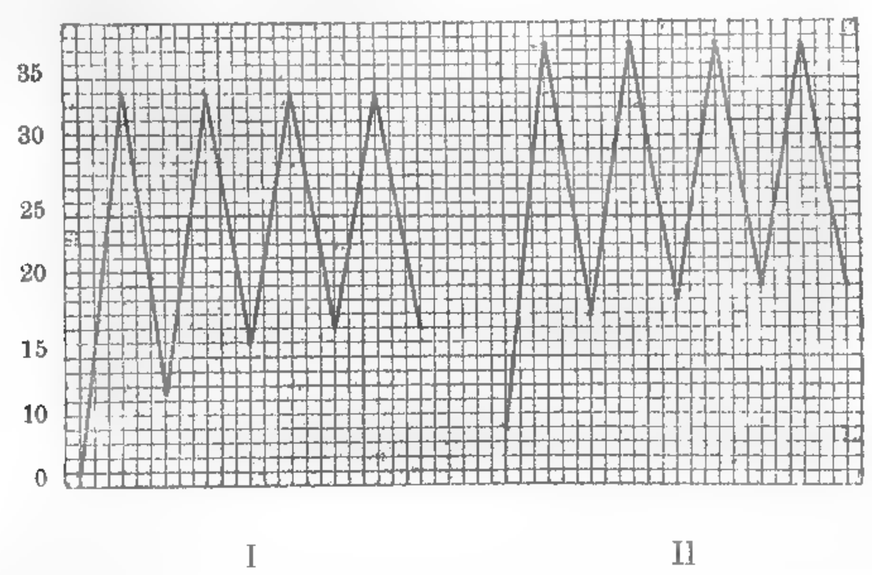


Fig. 10. — Modificazione della tonicità prodotta da una distensione passiva prolungata. — I. Quattro curve miotonometriche eseguite con un peso di 500 gr. di mercurio. — II. Altre quattro curve eseguite collo stesso peso e sullo stesso individuo subito dopo un'estensione prolungata.

quattro estensioni subìte dal muscolo tricipite surale con un peso di 500 gr. ad intervalli eguali di minuti due, in condizioni normali.

Dopo aver flesso con forza il piede, ripeto nel tracciato secondo un numero eguale di curve miotonometriche col medesimo peso e ad intervalli eguali di tempo. La differenza dei risultati che si ottengono dopo una forte estensione, è evidente. Il muscolo tricipite surale per un eguale peso si lascia distendere assai più che non lo facesse prima. È come diminuita la tonicità del muscolo, e per una forte estensione precedente questo è divenuto più estensibile per il medesimo peso.

I movimenti volontari esercitano un'azione evidentissima sulla retrattilità di un muscolo esteso e poscia liberato dal peso. Basta un movimento volontario per far scomparire l'allungamento residuale di un muscolo esteso e ricondurlo immediatamente allo stato di primitiva lunghezza. Però se la estensione del muscolo ha durato lungo tempo, e fu fatta con un peso considerevole, una semplice contrazione del muscolo medesimo non basta più, perchè questo ritornando al riposo riacquisti la sua lunghezza primitiva.

Influenza della temperatura sulla elasticità muscolare.

Intorno a questo argomento non esistono, che io sappia, osservazioni fatte sull'uomo, o sui muscoli striati degli animali a sangue caldo. C'è invece una serie di studi importanti fatti sulle rane. Siccome sarebbe inutile riferire qui la letteratura di tale argomento, che fu trattata da parecchi scrittori, mi limiterò a ricordare il lavoro del Dott. Emil Götschlich il quale, sotto la direzione del Prof. R. Heidenhain, raccolse con diligenza quanto vi è di più interessante intorno a questo argomento.

Le ricerche di Götschlich vennero fatte esclusivamente sul muscolo sartorio della rana, al quale attaccava un peso di 3 grammi, e trovò che il riscaldamento produce una retrazione del muscolo. Altre volte però vide che tale raccorciamento non si produceva nemmeno per temperature superiori a 27° e 28°, donde conchiuse che si tratta qui di un fenomeno eterogeneo e di natura complessa.

Durante il raccorciamento prodotto dal calore, Götschlich trovò che l'eccitabilità elettrica del muscolo esisteva ancora, sebbene fosse molto diminuita. Le curve ottenute da Götschlich nel muscolo raccorciato pel calore e successivamente raffreddato, corrispondono esattamente a quelle che io osservai studiando col miotonometro i muscoli dell'uomo.

Grünhagen (1) in un lavoro posteriore combatte alcune delle idee di Götschlich. Egli dice che la diminuzione della estensibilità muscolare per effetto del calore non è un fenomeno puramente fisico, ma che è dovuta a cambiamenti che avvengono nel muscolo e a processi chimici assai complessi.

Schmoulewitch (2), però, fin dal 1868 aveva fatto degli studi sull'influenza che le variazioni forti della temperatura esercitano sui muscoli. Egli disse che se si carica un muscolo con un peso e poi si rilascia, esso si raccorcia di più quando la temperatura è elevata che quando è bassa. Ciò spiega, secondo Schmoulewitch, la maggior rapidità nell'esaurimento degli abitanti dei paesi caldi. Anche le ricerche di Boudet dimostrarono che il freddo rende il muscolo meno retrattile, ma più estensibile, mentre il caldo ne fa accrescere la retrattilità, cosicchè un muscolo allungato e rilasciato ritorna più facilmente alla posizione primitiva.

---

(1) Grünhagen, *Ueber die Wärmekontractur der Muskeln.* " Archiv f. g. Physiologie „, 1894, vol. 55.

(2) Schmoulewitch, " Journ. de l'Anat. et Physiol. „, 1868 e " Compt. rend. Acad. des Sciences „, vol. 68, p. 936.

La temperatura dei muscoli della gamba l'ho modificata in due modi. Immergendo cioè direttamente tutta la gamba nell'acqua calda o nell'acqua fredda, oppure applicando localmente sui muscoli, per mezzo di una vescica, dell'acqua a differenti temperature. Per quest'ultimo modo mi servivo semplicemente di una vescica che applicavo sulla faccia posteriore della gamba in corrispondenza del muscolo gastrocnemio e la fissavo mediante una benda molto lassamente, in modo che nessun impedimento fosse arrecato ai cambiamenti di volume del muscolo.

Tale vescica era chiusa da un tappo a due fori attraversati da due tubi, dei quali l'uno arrivava al fondo della vescica. Per quest'ultimo tubo messo in rapporto con un ampio recipiente collocato in alto, io facevo giungere del liquido nella vescica il quale poscia fuorusciva dall'altro tubo ed andava a raccogliersi in un secondo recipiente collocato sul suolo presso al tavolo sul quale si faceva l'esperienza. Per tal modo era possibile avere nella vescica una continua circolazione di acqua calda o fredda a seconda che nel recipiente collocato in alto l'acqua veniva riscaldata con un fornello, o raffreddata col ghiaccio. Un termometro collocato nel liquido indicava esattamente la temperatura. Essendo il recipiente usato molto grande, la circolazione del liquido nella vescica poteva facilmente durare per molto tempo senza interru-

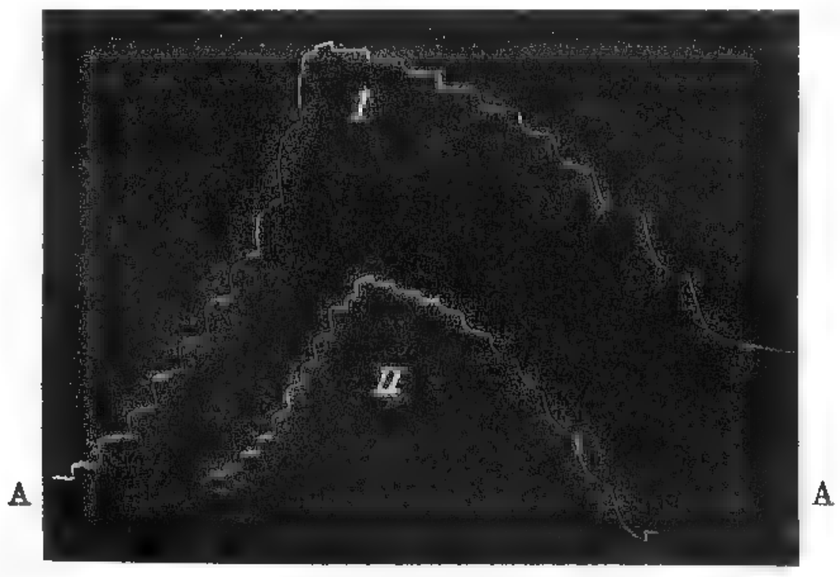


Fig. 11. Influenza della temperatura sulla tonicità muscolare — I Curva miotonometrica scritta con pesi successivi di 50 grammi messi l'uno dopo l'altro. In corrispondenza dei punti AA vi è l'ascissa — II. Curva scritta cogli stessi pesi mentre il muscolo è sotto l'azione di una temperatura elevata a 40-41°

zione, ed io lasciavo circolare l'acqua prima di incominciare a scrivere i tracciati e anche durante la registrazione grafica della elasticità.

La figura 11 rappresenta una di queste esperienze fatta sul giovane Pentenero. Si comincia a scrivere la curva I che sta superiormente. Era il giorno 14 maggio, alle ore 4 pom. Si mettevano nel piattello del miotonometro dei pesi di 50 grammi, ad intervalli eguali di minuti uno. Vediamo che la curva presenta la solita forma e che aggiungendo successivamente dei pesi eguali fino a 500 grammi, diventano maggiori gli allungamenti successivi. Quindi si scarica successivamente, levando col medesimo intervallo di minuti uno dei pesi eguali, e si ebbe la parte discendente della curva che rappresenta il raccorciarsi del muscolo. Vi rimane, come si vede, un allungamento susseguente abbastanza notevole.

Poco dopo si cominciò a far circolare l'acqua calda nell'apparecchio per riscaldare il muscolo tricipite surale. Si continua per 20′ a far passare dell'acqua alla temperatura di 40°-41° nella vescica che sta sopra il muscolo.

Quindi si scrive la curva II; per poter mettere l'una sopra l'altra le due curve miotonometriche imprimo una velocità alquanto minore al cilindro. Il tracciato II è scritto col ritmo e col peso di 50 grammi come il precedente. Si vede che il muscolo si lascia distendere meno. È quasi metà minore l'allungamento che è succeduto nel muscolo per il medesimo peso. Scaricando il muscolo nel modo anzidetto rendesi evidente la retrattilità accresciuta. Infatti la curva scende sotto l'ascissa, mentre che prima era rimasta notevolmente al di sopra. In altre esperienze invece di applicare una vescica contenente dell'acqua calda sul muscolo tricipite surale, immersi tutta la gamba nell'acqua e la tenni immersa per un tempo non minore di 30′ perchè la temperatura di 41° a 42° avesse tempo a propagarsi internamente.

Il giorno 7 maggio 1892, nel pomeriggio, feci prima quattro curve miotonometriche sul giovane Pessione Chiaffredo. Le estensioni normali erano fatte con un peso solo di 400 gr. che si metteva tutto in una volta. Si lasciava che tendesse il muscolo durante un minuto e dopo lo si levava per rimetterlo nel minuto successivo. Le curve miotonometriche scritte a questo modo erano alte 40 mm. ciascuna.

Dopo riscaldai il piede immergendolo nell'acqua fino al ginocchio, e la temperatura dell'acqua era 41° a 42°. Riapplicato il miotonometro, l'altezza delle curve per il medesimo peso era solo di 32 mm. Qui però non apparve una differenza così sensibile come nella esperienza precedente. Riferisco anche brevemente una esperienza fatta per studiare l'azione della temperatura diminuita sulla tonicità muscolare. Il 12 maggio 1892, alle ore 4 pom., applico il miotonometro al commissioniere Solaro. Faccio circolare nella vescica, posta sopra il muscolo tricipite surale, dell'acqua raffreddata con ghiaccio: un termometro messo nel recipiente superiore segna + 4 gradi centigradi. Dopo 20 minuti primi dacchè circola l'acqua fredda, comincio a distendere il muscolo con pesi di 50 grammi messi successivamente l'uno dopo l'altro, fino ad avere un peso totale di 500 grammi, pari a 2068 grammi che si considerano applicati al tendine di Achille. La curva che si ottiene è alta 4,5 centim. Il muscolo rilasciato non si raccorcia che di poco e rimane per lungo tempo allungato.

Dopo una mezz'ora, cioè quando (avendo cessato di far circolare acqua fredda) il muscolo è ritornato alla temperatura normale, descrivo una seconda curva cogli stessi pesi e lo stesso intervallo di tempo. La curva che si ottiene è alta 3,7 cent. ed il muscolo rilasciato presenta un allungamento residuale minore che nella precedente esperienza.

Da queste esperienze e da altre fatte con un peso di mercurio uniformemente crescente, sia per elevate come per basse temperature, si può conchiudere:

1° È necessario sottoporre l'arto, nel quale si vuole esperimentare l'influenza che il calore esercita sulla elasticità muscolare, per un tempo non inferiore ai 20 minuti, sia al caldo come al freddo, perchè possano notarsi nel muscolo delle differenze sensibili.

2° Per l'azione del caldo e del freddo applicato localmente non si riscontrano grandi differenze nella estensibilità. Accade spesse volte quanto Götschlich ha ricordato, che cioè l'azione della temperatura può rimanere senza influenza alcuna sull'allungamento del muscolo.

3° Nel più delle volte per l'azione prolungata e locale di una temperatura elevata a 40°-41° si nota una diminuzione della estensibilità muscolare ed un aumento

della retrattilità. Questo concorda con quanto tutti gli autori hanno trovato sperimentando sui muscoli degli animali e più specialmente colle osservazioni di Schmoulewitch, di Götschlich e di Grünhagen.

4° Per l'azione locale del freddo sui muscoli dell'uomo si nota al contrario una maggiore estensibilità ed una diminuzione nella retrattilità. Anche questi fenomeni non sono sempre costanti. Un muscolo, sul quale l'allungamento secondario per l'azione del freddo sia molto grande, può raccorciarsi lentamente se è poi sottoposto alla azione del calore.

Influenza della fatica sulla tonicità muscolare.

Weber aveva già osservato che i muscoli si allungano per effetto della fatica. Blasius (1), Schmoulewitch, Manswelt e Boudet confermarono tale osservazione fatta nelle rane.

Il Prof. A. Mosso studiò nell'uomo (2) l'allungamento del muscolo affaticato per mezzo dell'ergografo servendosi del miotonometro nella sua forma primitiva (3). Egli venne alla conclusione che la fatica allunga i muscoli producendo dei mutamenti nella loro tonicità. Egli sperimentò sopra diversi soldati prima e dopo una marcia di 36 km. con armi e bagagli, eseguita in una calda giornata di luglio. Egli vide che dopo la marcia il muscolo tricipite surale si lasciava distendere più facilmente. Per questo fatto conchiuse che tale mutamento nella tonicità del muscolo affaticato costituisce una condizione sfavorevole al lavoro ulteriore. In altre esperienze dimostrò che gli stessi muscoli lisci dei vasi sanguigni si lasciano distendere più facilmente dal peso del sangue che si accumula nel piede dopo una lunga marcia.

Il dottor Dewèvre (4) poi recentemente asserì che anche nell'uomo i muscoli si allungano per effetto della fatica e che in causa di tale allungamento è necessario uno sforzo maggiore per eseguire la contrazione e quindi un dispendio sempre maggiore anche di energia nervosa. Anche Chauveau dice che nel muscolo affaticato la estensibilità è maggiore che nel muscolo normale, di modo che un muscolo stanco si lascia distendere più facilmente da un determinato peso che non un muscolo riposato.

Le numerose esperienze da me eseguite col miotonometro mi conducono alla stessa conclusione che il muscolo si allunga per effetto della fatica e diviene per conseguenza più facilmente estensibile. Io ottenevo l'affaticamento del muscolo tricipite surale della gamba facendo sollevare un peso attaccato alla punta del piede, con ripetute estensioni del piede stesso sulla gamba, ovvero più semplicemente facendo stare l'individuo soggetto all'esperienza per lungo tempo sulla punta dei piedi, od infine scrivendo la curva della elasticità muscolare prima e dopo una lunga

---

(1) Blasius, loc. cit., pag. 133.

(2) Mosso, *Le leggi della fatica nell'uomo.* " R. Accademia dei Lincei „, 1888. " Archives ital. de Biologie „, tome XIII, pag. 123.

(3) Mosso, " Verhandl. des X Intern. med. Congresses „. Bd. II, Abt. II, pag. 13, 1891.

4) Dewèvre, " Compt. rend. Société biologie „, 1892, t. IV

marcia. Ho potuto fare molte esperienze sopra alcuni soldati, i quali durante il periodo di preparazione alla spedizione scientifica del Monte Rosa, fatta dal Prof. Mosso, hanno compiuto molte marcie a piedi da Ivrea a Torino (distanza 65 chilometri). In tali esperienze ho veduto che allorquando i soldati giungevano stanchi al Laboratorio, la tonicità muscolare era diminuita, perchè i muscoli erano divenuti più facilmente estensibili.

A conferma di queste asserzioni riporto il tracciato della fig. 12, in cui sono sovrapposte due curve le quali rappresentano la tonicità muscolare del soldato Gorret prima e dopo la marcia. Il giorno 25 giugno 1894 il soldato Gorret, partito il mattino di buon'ora da Ivrea, con armi e bagagli, arrivò al Laboratorio alle ore 3 pom. cogli altri suoi compagni in stato di profonda stanchezza. La temperatura rettale,

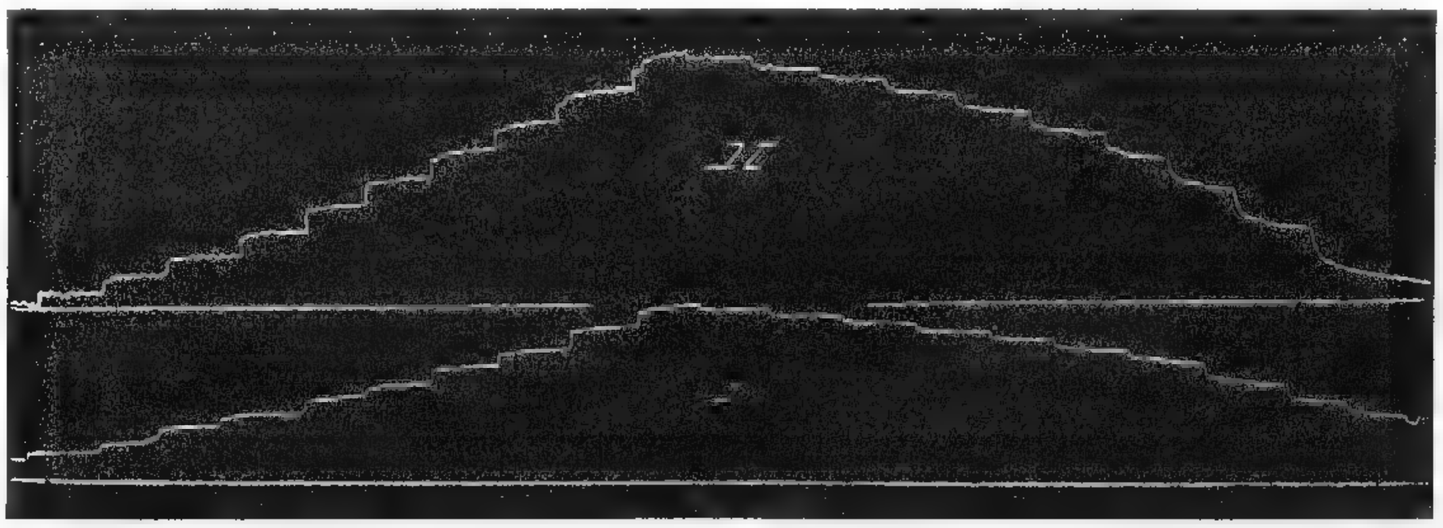


Fig. 12. — Mutamento della tonicità muscolare prodotto dalla fatica. — I. Curva miotonometrica normale per una serie di 10 pesi, ciascuno di 50 grammi. — II. Curva miotonometrica dopo una marcia di 65 chilometri.

appena giunto al Laboratorio, era di 40°,3. Dopo un riposo di due ore, quando il polso, il respiro e la temperatura si avvicinavano alla normale, si scrisse il tracciato 2 della fig. 12. Ad ogni 15″ si metteva sul piattello del miotonometro un peso di 50 grammi, fino al totale di 500. Due giorni prima erasi già scritto nel medesimo modo il tracciato 1 della fig. 12. Parecchie altre esperienze fatte nel riposo nei giorni successivi diedero un tracciato eguale per il soldato Gorret.

In questi due esempi, come in tutte le altre esperienze analoghe fatte su altri soldati, è evidente la diminuzione di tonicità prodotta dalla fatica nel muscolo.

La tonicità muscolare nel sonno.

Una parte considerevole delle esperienze da me fatte furono eseguite nel sonno. Molte nel sonno leggero, come quello che succede nell'estate quando le persone rimanevano delle ore intere sedute sullo scanno, mentre era loro applicato al piede il miotonometro. Altre furono eseguite appositamente nella notte per ottenere un sonno profondo.

A priori si potrebbe credere che il tono muscolare diminuisce nel sonno e che i muscoli si lasciano distendere più facilmente. Lo stato di rilasciamento che i muscoli presentano negli individui addormentati, la diminuzione dei riflessi durante il

sonno, constatata da Rosenbach (1), la risoluzione delle contratture idiopatiche nel sonno naturale, o ottenuto con narcotici, sono fatti i quali ci conducono ad ammettere che la tonicità è diminuita. Cosa che è del resto accettata da Berthold e Blasius nei loro scritti. Questi occupa diverse pagine del suo lavoro sul tono per parlare dell'influenza che il sonno esercita sul tono medesimo; nota, come già Galeno aveva osservato, che la tonicità di alcuni sfinteri dura anche nel sonno, ma che in alcuni scompare, come ad esempio in quello della bocca, dalla quale, durante il sonno, può fuoruscire la saliva; dice che lo svanire del tono muscolare nel sonno è dimostrato anche dal penzolare del capo e dall'abbassarsi della mascella inferiore: egli ricorda i casi di contrattura dei muscoli che spariscono nel sonno e ritornano nella veglia. Il dottor Z. Treves (2) nelle sue esperienze sui movimenti dell'occhio durante la cloroformizzazione, eseguite in questo Laboratorio, ha trovato che il tono muscolare non solo è conservato nei quattro retti dell'occhio durante il sonno cloroformico, ma che anzi può dirsi aumentato.

Altre osservazioni furono fatte sulle variazioni del tono muscolare nell'uomo durante il sonno provocato.

Sono qui da ricordarsi i lavori di Richet (3), Lowenfeld, Buccola, Seppilli, Beaunis (4), i quali constatarono durante lo stato ipnotico un aumento della tonicità. Feré (5) dal canto suo fece notare l'influenza esercitata dal sonno e dalla oscurità sui muscoli, rilevando una notevole diminuzione nella forza e nella contrattilità muscolare. Egli anzi crede che si possano così spiegare certi casi di paralisi notturna citati da Ormerod, Weir-Michell ed altri.

Il Prof. Mosso (6) ha eseguito col Dott. Pellacani delle ricerche sulle modificazioni del tono della vescica durante il sonno ed egli constata che avvengono molte variazioni nella tonicità della medesima, ma che in regola generale la vescica si lascia più facilmente distendere negli animali profondamente addormentati col cloralio. Alle stesse conclusioni giunge per ciò che riguarda i movimenti dell'intestino (7), mentre egli ha trovato che il sonno aumenta la tonicità dei muscoli delle pareti vasali, riparando così allo sfiancamento che tali pareti dei vasi subiscono durante il giorno per il peso del sangue, specialmente nelle estremità del corpo (8).

Le molte ricerche da me eseguite sulla tonicità muscolare nell'uomo, mediante il miotonometro, mi condussero a conchiudere che nel sonno leggero non esistono differenze grandi ed evidenti nella distendibilità muscolare tra il sonno e la veglia. E questo lo si vede facilmente sovrapponendo alcune curve della tonicità scritte

---

(1) Rosenbach, *Das Verhalten der Reflexe bei Schlafenden.* " Zeitsch. f. klin. Mediz. „ I, 1880.

(2) Treves, *Observations sur les mouvements de l'œil chez les animaux durant la narcose.* " Archives italiennes de Biologie „ 1895, vol. XXIII.

(3) Richet, " Compt. rend. Société biologie „ 1890.

(4) Beaunis, *Sonnamb. provoqué.* " Bibl. scient. contempor. „. Paris, 1887.

(5) Feré, *Conditions physiolog. des émotions.* " Revue philosoph. „ 1887.

(6) Mosso e Pellacani, *Sulle funzioni della vescica.* " Atti R. Accad. Lincei „ 1881-82.

(7) Mosso e Pellacani, *Ricerche sui movimenti dell'intestino.* " Reale Accad. Lincei „ vol. VI, serie 3ª, Trans.

(8) Mosso, *Il sonno sotto il rispetto igienico.* " Giorn. Soc. Igiene „ anno IV, 11-12.

nella veglia e nel sonno. Una differenza esiste quando il sonno è profondo e le condizioni dell'esperienza sono buone; ma è raro di ottenere che la persona soggetta all'esperienza dorma profondamente e di un sonno prolungato.

In tal caso si osserva che durante il sonno l'allungamento residuo del muscolo è minore, cioè che il muscolo allungato e poscia rilasciato ritorna più presto e più completamente alla posizione primitiva. Questo aumento nella retrattilità è quasi sempre accompagnato da una diminuzione nella estensibilità, la quale benchè non sia molto grande, è però sensibile. Il sonno quindi agisce nello stesso modo del caldo, cioè aumentando la retrattilità e diminuendo la estensibilità, od in altre parole, il muscolo allungato torna più facilmente alla lunghezza primitiva allorchè è scaricato del peso, ma per pesi uguali si lascia distendere un poco meno nel sonno che nella veglia, cioè pare che si aumenti la sua tonicità. Ciò, ripeto, tutte le volte che l'individuo dorme profondamente ed a lungo.

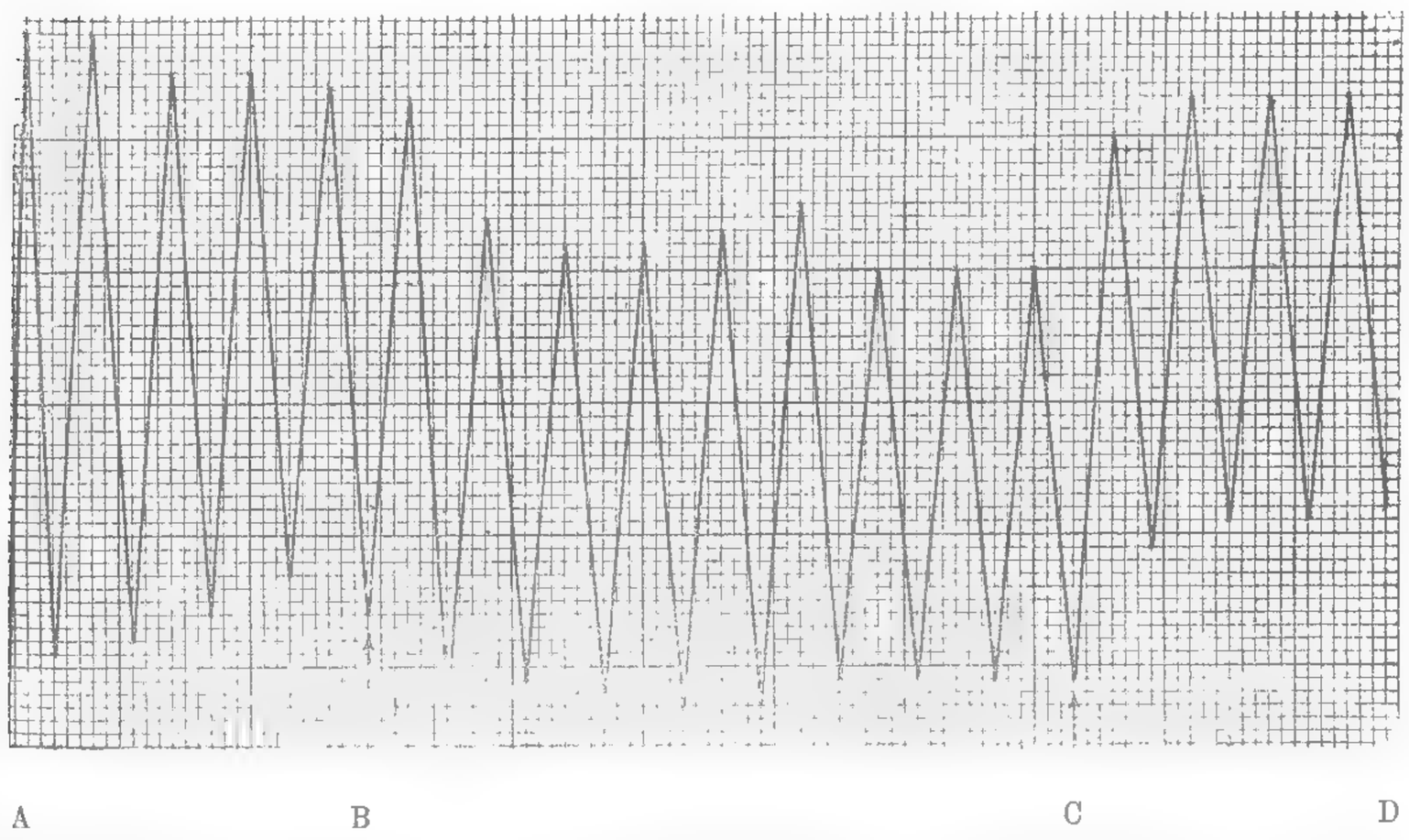


Fig. 13. — Curve miotonometriche eseguite distendendo il muscolo con 600 gr. — Da A in B l'individuo è sveglio. — Da B in C dorme profondamente, la retrattilità aumenta. Da C in D si sveglia di nuovo.

Riferisco colla fig. 13 il tracciato di un'esperienza fatta su Pessione Chiaffredo il 12 novembre 1892. Invece di scrivere la curva sul cilindro col miotonometro volendo prolungare l'osservazione durante il sonno, mi contento di leggere sul quadrante i valori delle distensioni e delle retrazioni del muscolo gastrocnemio, mentre faccio agire un peso di 600 grammi di mercurio.

Dopo aver fatto le prime 5 esperienze rappresentate da A in B del tracciato 13, Pessione Chiaffredo si addormenta da B in C. Tutte le esperienze successive, fino alla 14ª, furono fatte nel sonno. Si vede che l'allungamento residuo è minimo e che il muscolo si avvicina all'ascissa. Nelle curve precedenti della veglia persisteva un legger grado di retrazione ad ogni singola esperienza, per cui la parte inferiore delle

curve formava una linea ascendente. Appena si stabilisce il sonno, la base delle curve comincia a discendere, come se la tonicità del muscolo fosse modificata.

Alla 14ª estensione Pessione si sveglia nel punto C segnato da una freccia e immediatamente si modifica la tonicità del muscolo, perchè levato il peso, esso non ritorna più alla lunghezza primitiva, ma rimane considerevolmente retratto nella sua posizione di riposo. Nelle tre successive esperienze aumenta la sua retrattilità. È singolare però che il valore delle distensioni del muscolo siano così poco diverse nella veglia e nel sonno. L'essere la linea superiore quasi parallela alla linea inferiore, prova che il fenomeno non è tanto semplice quanto parrebbe. Qui non trattasi solo di un cambiamento di tonicità, perchè in tale caso il muscolo dovrebbe lasciarsi distendere meno.

Influenza dell'attenzione sulla tonicità muscolare.

Wundt (1) asserisce che i muscoli sono solo secondariamente ed in via simpatica influenzati dall'attenzione. Blasius consacra un intero capitolo del suo lavoro sul tono per studiare l'influenza che su di questa esercitano le emozioni. Egli dice che le emozioni deprimenti, quali la paura, l'angoscia, il terrore, fanno diminuire la tonicità dei muscoli volontari e degli sfinteri, mentre essa aumenta per effetto delle piacevoli emozioni. Le condizioni fisiologiche delle emozioni furono pure studiate da Feré, il quale dimostrò come per effetto di calcoli complicati o del lavoro intellettuale diminuisce la contrattilità muscolare. Questa stessa cosa già aveva osservata il Tissot (2), però solo il Feré ebbe il merito di fare delle esperienze esatte in proposito. Ponendo in un' isterica un miografo sull'estensore comune dell'avambraccio e sul peroneo laterale, vide che per eccitazioni sensoriali si manifestava un aumento di tonicità in entrambi i muscoli, ovvero in uno solo e di preferenza in quello dell'arto superiore. Feré dice che le eccitazioni od emozioni gradevoli portano sempre un aumento di tono muscolare almeno nell'arto superiore. Le sensazioni penose, come per esempio degli odori nauseanti o gli ultimi colori dello spettro, o la presenza di una civetta sulla finestra, ecc., portano aumento del tono nell'arto superiore e diminuzione nell'inferiore, mentre le emozioni molto penose producono diminuzione della tonicità sia nell'arto superiore, come nell'inferiore.

Bichet disse che l'attenzione può influire sulla tonicità muscolare, come nelle altre proprietà dei muscoli.

Le esperienze che io ho eseguito concordano nel far ammettere che l'attenzione eserciti realmente un' influenza sui muscoli dell'arto inferiore, aumentandone la tonicità. A dimostrazione di questo riferisco con dei numeri i risultati di un tracciato il quale si riferisce ad una esperienza fatta il 21 gennaio 1892 sul commissioniere Pessione Chiaffredo.

---

(1) Wundt, *Physiolog. Psychologie*, 1ª ediz., p. 723-24.
(2) Tissot, *De la santé des gens de lettres*, 1874, p. 43

Esaminavo l'estensibilità del gastrocnemio mentre l'individuo soggetto all'esperienza leggeva e mentre era distratto. In questa esperienza come in altre analoghe si vede che il muscolo durante la lettura si lascia distendere meno per uguale peso. Tale differenza era ancor più sensibile se il Pessione invece di leggere dei caratteri stampati leggeva un manoscritto, poichè ciò gli costava una maggior fatica intellettuale, mentre era minore se durante l'esperienza faceva dei calcoli mentalmente, poichè pel suo mestiere e pel lungo esercizio aveva acquistato in ciò una rara abilità. Le prime sette curve del tracciato al quale qui mi riferisco sono scritte con un peso di 50 cc. di mercurio. Alla fine della 2ª estensione si fa leggere al Pessione un brano di un giornale e più tardi, alla fine della quarta, un manoscritto.

Questa esperienza dimostrò come con un egual peso di mercurio il muscolo si lasci distendere molto meno ed abbia inoltre una minore retrattilità. La settima estensione è eseguita con un peso di 50 cc. di mercurio mentre il Pessione è distratto; l'ottava invece con 60 cc. di mercurio e durante la lettura. Qui pure è evidente che l'aumento del peso non è avvertito dal muscolo e che l'attenzione agisce come una potenza inibitrice rendendo il muscolo meno estensibile e meno retrattile. Ma ciò che è più interessante si è che possono verificarsi degli aumenti passeggeri nella tonicità dei muscoli anche durante il sonno, e per effetto di fenomeni psichici. Il Prof. Mosso ha già dimostrato per mezzo della bilancia che allorquando un individuo dorme, si può avere senza che questo si svegli un maggiore afflusso di sangue all'encefalo per effetto di eccitamenti psichici: lo stesso accade per la tonicità dei muscoli, che può essere aumentata in modo evidente, come dimostra l'esperienza seguente, fatta su Pentenero nel maggio nel 1894, dalle 11 alle 12 antimeridiane. Egli si addormenta subito profondamente. Io distendo il muscolo con pesi di 50 gr. messi l'uno dopo l'altro, lasciandoli agire per l'intervallo di 1 minuto primo. Durante la 5ª estensione, cioè mentre il muscolo è carico di 250 gr., passa un carro nella via. Si ha un abbassamento della punta del piede di 2 mm., il quale dura circa $^1/_2$ minuto, indi il muscolo ritorna alla lunghezza primitiva. Durante la 6ª ed 8ª estensione, succede lo stesso fenomeno mentre passano due altri carri nella via. L'individuo continua a dormire profondamente. Il tracciato è di una grande regolarità. Dopo aver disteso il muscolo con 500 gr., comincio a rilasciarlo togliendo successivamente i pesi dal piattello del miotonometro pure coll' intervallo di 1 minuto. Mentre il muscolo è disteso ancora da 250 gr., il professore chiama ad alta voce l'inserviente in una camera vicina. Si nota subito un aumento assai sensibile nella tonicità, che dura circa due minuti, indi il muscolo torna alla lunghezza primitiva, e tutto questo successe senza che l'individuo si sia svegliato. Egli si sveglia solo molto dopo e non ricorda di essere mai stato disturbato durante il suo sonno.

Se l'aumento di tonicità deve considerarsi come un periodo di preparazione all'azione muscolare, non si può fare a meno di collegare questo fatto con quanto già il Prof. Mosso osservò colla bilancia, attribuendo loro un medesimo significato. Infine, se è vero quanto Boudet ha scritto, che tutte le volte in cui l'estensibilità è diminuita la contrattilità è aumentata, bisogna convenire che i fenomeni psichici per sè stessi aumentano la contrattilità muscolare e che questa diminuisce, come Feré ha detto, solamente nei casi, ad esempio, in cui il lavoro intellettuale sia

stato lungo e assai difficile ed abbia condotto ad un grave affaticamento dei centri nervosi. L'aumento di tonicità dei muscoli striati da me osservato durante l'attività cerebrale si accorda con quanto osservò il Tschiriew e con quanto avevano già stabilito i Prof. Mosso e Pellacani (1), i quali trovarono un aumento del tono della vescica e dell'intestino per effetto dei fenomeni psichici.

---

(1) A. Mosso e Pellacani, *Contractions de la vessie chez la femme pendant l'activité cérébrale.* " Archives ital. de Biologie „, tome I, pag. 106.

I LINFOCITI DEGLI OLIGOCHETI

RICERCHE ISTOLOGICHE

MEMORIA

DEL

Dott. DANIELE ROSA

CON UNA TAVOLA

Approvata nell' Adunanza del 22 Marzo 1896.

INTRODUZIONE

In questi ultimi tempi si sono moltiplicati i lavori sui linfociti degli invertebrati, ma pochissimo si è fatto su quelli degli oligocheti. E pure questi annellidi sono particolarmente adatti ad essere studiati sotto questo riguardo perchè sono tra i pochissimi invertebrati in cui il sistema linfatico sia ben separato dal sistema sanguigno e che non offrano perciò confusi insieme elementi così eterogenei come avviene invece negli artropodi, nei molluschi, negli echinodermi che son presi per solito come oggetti di studio.

Gli oligocheti inferiori per la loro trasparenza lasciano facilmente scorgere i loro linfociti, tantochè in certi gruppi, p. es., negli enchitreidi, la forma di essi serve come carattere per distinguere le specie; questi elementi però sono in generale troppo piccoli per dare buoni risultati istologici.

Io ho scelto come materiale di lavoro i lumbricidi che sono per questo studio molto raccomandabili poichè il loro celoma contiene una quantità enorme di linfociti (ben distinti dai globuli sanguigni confinati nei vasi) (1) che si possono avere inalterati per lo studio senza incidere l'animale: infatti il celoma dei lombrichi comunica coll'esterno per pori dorsali dai quali i vermi se irritati emettono facilmente la linfa.

(1) Noto a questo proposito che i globuli sanguigni dei lombrichi, la cui esistenza fu spesso negata, sono molto rari nei tronchi maggiori. Tali globuli ho invece trovato molto abbondanti nei vasi che circondano i nefridii, e sopratutto nelle dilatazioni che essi presentano; nella *Allolobophora foetida*, dove li ho visti, sono rotondi, del diametro di circa 10 μ con un nucleo di circa 4 μ.

Nessuno aveva mai descritto la forma veramente normale dei linfociti dei lombrichi, si parla solo di cellule granulose che dai più sono confuse con cellule cloragogene staccate e di cellule ameboidi che son sempre descritte in uno stato di degenerazione che non ha più nulla a fare colla forma normale.

Le mie osservazioni mi hanno condotto a distinguere nei lumbricidi quattro sorta di linfociti:

1° Linfociti mucosi, presenti solo nell'*Allolobophora rosea* (= *A. mucosa*): sono linfociti non ameboidi che alterandosi fuori dell'organismo non presentano i così detti fenomeni di diffluenza proprii degli amebociti; sono lenticulari, senza inclusi, del diametro di sino a 100 μ.

2° Linfociti oleosi (eleociti), presenti solo nelle specie che hanno linfa più o meno gialla (es. *A. foetida* e *chlorotica*), non ameboidi e senza i fenomeni di diffluenza degli amebociti, di consistenza semiliquida per cui la forma è variabile, in riposo sferica o discoide con diametro di sino a 80 μ, e muniti di uno strato periferico di globuli oleosi.

3° Linfociti ameboidi (amebociti), presenti in tutte le specie, piccoli ed aventi allo stato normale forma sferoide con varii pseudopodii petaloidi, qualcuno piriforme con un solo pseudopodio digitiforme.

4° Linfociti vacuolari, frequenti sopratutto nelle specie con pochi eleociti, talora non distinguibili dagli amebociti piriformi, ma i maggiori non più ameboidi, globosi o discoidi del diametro in quest'ultimo caso di sino a 50 μ, con struttura vacuolare.

In questo lavoro le diverse forme son descritte coll'ordine 2, 3, 4, 1.

Ho descritto minutamente questi linfociti dimodochè queste osservazioni sono anche un contributo alla conoscenza dei linfociti in generale, e i risultati avuti non si applicano ai soli lumbricidi; citerò fra altre osservazioni interessanti che mi vennero fatte quella della presenza delle centrosfere negli eleociti.

Ho anche avuto occasione di confermare le osservazioni del Cattaneo sulla forma normale e sulla diffluenza dei linfociti malgrado le opposte vedute recentemente emesse dall'Owsjannikow.

Non ho trattato la questione dell'origine e dell'evoluzione di queste varie forme di linfociti pel quale studio questo lavoro offre però la base che finora mancava, tuttavia ho aggiunto un capitolo su questo argomento perchè quanto è detto in questo lavoro basta già a confutare una fra le più recenti teorie emesse a tale riguardo, quella del Cuenot.

Per la descrizione delle specie citate si può ricorrere alla mia " *Revisione dei Lumbricidi* „ in Mem. Accad. Scienze, Torino, 1893; oppure al Beddard " *A Monograph of the Order Oligochaeta* „ Oxford, 1895.

ELEOCITI

Designo col nome di eleociti certe grandi cellule non ameboidi, ricche di globuli adiposi gialli uniformemente disposti alla superficie le quali sono sospese, talora in grandissimo numero, nel liquido celomico di molti lumbricidi.

È noto da gran tempo che molti lombrichi quando siano irritati mandano fuori dai pori dorsali un denso umore giallo che ha talora uno spiacevole odore; questo

umore deve appunto la sua colorazione a tali cellule che però possono anche essere presenti in numero abbastanza piccolo da non colorare visibilmente il liquido.

Questo liquido giallo è abbondantissimo sopratutto in tre lombrichi comuni in tutta la regione paleartica cioè nell'*Allolobophora foetida* (Sav.) [= *Lumbricus olidus* Hoffm.], nell'*A. chlorotica* (Sav.) [= *Lumbricus riparius* Hoffm.] e nell'*A. putris* (Hoffm.) [= *A. subrubicunda* Eisen.].

L'ho pure trovato abbondante nell'*A. veneta* Rosa; anche l'*A. rosea* (Sav.) [= *A. mucosa* Eisen.] contiene tali eleociti ma in quantità minore tantochè il liquido che essa emette in gran copia dai pori dorsali non ne è che poco o punto colorato.

Nelle citate specie, gli eleociti non sono localizzati ma escono da tutti i pori dorsali.

Vi sono specie in cui essi appaiono localizzati in certi segmenti trovandosene un deposito nel 13° segmento ed un altro all'estremità posteriore del corpo, e mancando quasi totalmente altrove.

Tale localizzazione si nota in tre specie affinissime fra loro cioè nell'*Allolobophora complanata* (Dugès), nell'*A. transpadana* Rosa e nell'*A. cyanea* (Sav.) [= *A. profuga* Rosa]. Questo fatto, già notato dal Savigny, aveva attratta la mia attenzione poichè speravo di trarne qualche indicazione sul luogo di formazione di quelle cellule.

Ho però potuto accertare che questa localizzazione è dovuta a cause interamente meccaniche, al fatto cioè che gli eleociti, come tutti i corpi sospesi nella cavità celomica dei lombrichi, tendono sempre a portarsi all'indietro, certo per effetto delle contrazioni locomotorie delle pareti del corpo. È un fatto che fu già spesso notato che nella parte posteriore del celoma dei lombrichi si trovano sempre in maggiore abbondanza parassiti diversi, ammassi di setole vecchie ecc. Qui dunque si accumulano anche gli eleociti mentre l'altra accumulazione di essi che si trova nel 13° segmento è dovuta al fatto che qui gli eleociti prodotti nella parte anteriore del corpo sono impediti dal portarsi più indietro per la presenza in quella regione di alcuni dissepimenti che a differenza degli altri sono completi e non lasciano comunicare le cavità celomiche contigue.

Infine molte specie di lombrichi mancano costantemente di eleociti. Tale è il caso per tutte le specie del gen. *Lumbricus* (*str. sensu*), p. es. nel *L. herculeus* (Sav.) [= *L. agricola part.* Hoffm.], nel *L. rubellus* Hoffm. e nel *L. castaneus* (Sav.) [= *L. purpureus* Eisen], ed anche per la comune *Allolobophora caliginosa* (Sav.) [= *L. turgida* Eisen], della qual specie la var. *trapezoides* (*A. trapezoides* Dugès) ne contiene però talora in piccola quantità.

Molte altre specie di lombrichi emettono dai pori dorsali del liquido giallo che certo è anche dato da eleociti; tali sono l'*A. icterica* (Sav.), l'*A. Molleri* Rosa, l'*A. dubiosa* (Oerley), l'*A. Eiseni* (Levinsen), ecc.

Lo stesso vale per varii terricoli esotici non appartenenti più ai veri lumbricidi. Così il Perrier nota (1) che dai pori dorsali " plusieurs espèces de Lombrics de " nos pays *et les Perichaeta au moins parmi les lombriciens (senso largo) exotiques* lancent " quand on les inquiète une humeur jaunâtre épaisse, d'une odeur extrêmement péné-

(1) " Arch. de zool. expérimentale „ t. III, 1874, p. 349.

" trante, rappelant celle que dégage l'humeur qui suinte des différentes parties du " corps des coccinelles quand on les saisit „.

Precisamente fra le Perichaeta è segnalata dal Beddard come emettente liquido giallo la *P. barbadensis*.

È da ricordare che gran parte dei terricoli esotici appartengono a famiglie in cui mancano sempre (moniligastridi e geoscolicidi) o molto spesso i pori dorsali; sarebbe interessante sapere se in tali casi manchino pure gli eleociti nel celoma; a priori ciò sembra probabile.

Non ho creduto inutile notare quali specie presentino questi elementi perchè qualche autore ha creduto che essi fossero costanti in tutte le specie variando solo secondo il grado di nutrizione dell'animale e su questa base fallace ha edificato teorie sull'origine degli amebociti.

Accenno al Cuenot che anche recentemente parlando dei lombrichi in generale ha queste espressioni: " On peut même reconnaître à la vue extérieure un ver de " terre bien nourri d'un ver de terre misérable; l'intestin du premier est recouvert " de cellules mûres, le liquide périviscéral est rempli de chloragogènes, ce qui donne " une coloration jaune à l'animal; le second ver, au contraire, est rosé ou rougeâtre " et le liquide qui s'échappe par une incision, est à peu près incolore „ (1).

A parte l'errore che il Cuenot condivide con altri autori che le cellule che colorano in giallo il liquido periviscerale siano cellule cloragogene staccate dall'intestino (o meglio dai suoi vasi), devo insistere sul fatto che la presenza degli eleociti, la cui maggiore o minore abbondanza può dipendere dalla nutrizione, non è un carattere proprio di tutte le specie.

Che la presenza di questo liquido giallo e la sua emissione dai pori dorsali costituiscano una difesa per l'animale, fu già affermato da molto tempo (p. es. dall'Hoffmeister, 1845), ed è sopratutto evidente per le specie in cui esso ha un cattivo odore, come per l'*Allolobophora putris* e sopratutto per l'*A. foetida*. A questo proposito ho notato che quando il liquido celomico è ricco di tali cellule gialle esso è emesso con grande facilità pei pori dorsali al minimo contatto, mentre le specie prive di eleociti non lasciano uscire che difficilmente il liquido periviscerale.

Questi fatti biologici sono d'importanza per comprendere la natura istologica e la fisiologia degli eleociti. Si tratta qui, come vedremo, di cellule realmente non ad altro destinate che ad essere emesse e che non si trasformano certo, come crede il Cuenot, in amebociti. Sono cellule poverissime di protoplasma, comparabili alle cellule in istato di degenerazione pigmentale che dànno origine al nero dei cefalopodi.

Dal punto di vista istologico questo liquido giallo è stato pochissimo studiato.

Nel 1836 il Suriray (2) aveva disegnato fra i prodotti organici ed i parassiti trovati nei lombrichi delle così dette *rosaces* (tav. 18, fig. 1, 2, 3), che sono forse i nostri eleociti.

Nel 1843, l'Hoffmeister (3) dice a proposito dell'*Allolobophora foetida* (*Lumbricus*

(1) Cuenot L., *Études sur le sang et les glandes lymphatiques* (2e partie: *Invertébrés*); in " Arch. de Zool. expér. „, 2e série, t. IX, 1891.

(2) " Ann. Sc. Nat. „, 2e série, t. VI, pp. 353-358, tabl. 18.

(3) " Arch. f. Naturg. „, 1843, I, p. 190.

olidus Hoffm.): " Der ganze Wurm ist sehr weich, das hintere Viertel seines Körpers " ist gelb gefärbt von einem dicklichen gelben Safte der in besonderen Drüsen zur " Seite der Respirationsblasen (nefridii) abgesondert wird. Er ist einen dünnen Emulsion " ähnlich, hat einen widerlichen Geruch der sich nur mit dem Lactucarium vergleichen " lässt, und wird zur Vertheidigung in Menge aus der Dorsalporen ausgepresst. " *Unter der Mikroskop erscheint er als eine schleimige Flussigkeit, in der eine Menge* " *sehr kleiner Kügelchen, wie Fetttropfen, suspendirt sind. Bei näherer Untersuchung* " *ergiebt sich die Materie als ein besonderer Harz* „.

Nel 1852 il Williams (1) in un disegno rappresentante a piccolo ingrandimento le cellule linfatiche dei *Lumbricus* figura (tav. XXXII, fig. 22), certe cellule maggiori, discoidi, a grossi globuli o granuli che sono forse eleociti, però nel testo egli descrive il liquido come incolore.

Nel 1874 il Perrier (2) nota solo che i corpuscoli della cavità generale sono globuli perfettamente sferici muniti di nucleo e presentanti alla superficie numerosè granulazioni; anche queste espressioni sembrano riferirsi agli eleociti.

Ancora nel 1886 l'Ude (3), parlando di questo liquido nell'*Allolobophora riparia* Hoffm. (= *A. chlorotica* Sav.), lo descrive solo come una " gelblich weisse Masse „ che contiene i soliti amebociti " nebst einer grossen Menge von kleinen das Licht " stark brechenden Kügelchen „.

Il Cuenot (l. c.) nel 1891 non dà descrizione degli eleociti e li considera solo come cellule cloragogene staccate, opinione che si ritrova in Ray-Lankester, Vogt e Yung ed altri.

Nulla si trova a tal riguardo nel " System und Morphologie der Oligochaeten „ del Vejdovsky (1884) ed anche nella grande recente opera del Beddard " A Monograph of the Order Oligochaeta „ (1895) si trova solo notato a pag. 26 che negli oligocheti superiori oltre agli amebociti piccoli vi sono dei grandi corpuscoli sferici carichi di granuli e vi è notato che le due sorta di globuli sopra indicati sono probabilmente solo stadii di accrescimento; quando la cellula diventa ricca di prodotti di escrezione (?) essa naturalmente perde la sua attività di movimento ed assume la forma sferica.

Per lo studio degli eleociti cioè delle cellule che colorano in giallo il liquido celomico mi sono servito sopratutto dell'*Allolobophora foetida* nella quale questo liquido esce in abbondanza da tutti i pori dorsali quando l'animale sia irritato meccanicamente o chimicamente (sopratutto con vapori di etere solforico).

Gli eleociti dell'*A. foetida* quali si trovano allo stato vitale ed in perfetto equilibrio sono cellule sferiche del diametro medio di 25 μ, limpidissime e caratterizzate da uno strato superficiale di globuli grassi non contigui.

La consistenza di questi eleociti è però così minima che basta che essi si trovino alla superficie di un liquido o in immediata vicinanza colla superficie di un vetrino perchè essi assumano immediatamente l'aspetto di sottili dischi del diametro di sino

(1) Williams, *On the blood proper and the chylaqueous fluid of invertebrate animals,* " Trans. R. Soc. „.

(2) Perrier, *Études sur l'organisation des Lombriciens,* " Arch. de Zool. expérim. „, t. III.

(3) Ude, *Ueber die Rückenporen der terricolen Oligochaeten,* " Zeit. f. w. Z. „, Bd. XLIII.

a oltre 50 μ. Fuori di queste condizioni la loro forma, in vita, è variabilissima perchè essi si comportano come corpi quasi liquidi.

Realmente il corpo stesso di queste cellule, quando non sia colorato, è invisibile e la loro presenza e forma non è rivelata che dai globuli adiposi che ne occupano la superficie.

Per vedere queste cellule allo stato vitale, in uno stato cioè in cui qualunque sia la loro forma esse non presentano ancora fenomeni preludianti alla loro distruzione, si possono usare diversi metodi.

Anzitutto si possono esaminare per trasparenza, sotto graduale pressione, individui giovanissimi (lunghi al più 2 cm.); qui naturalmente la forma degli eleociti, rivelata solo dai loro globuli, è variabile secondo le pressioni e correnti cui essi sono esposti; tale esame può servire solo come controllo a quanto si osserva cogli altri metodi.

L'esame delle goccie sospese in camera umida dà buoni risultati purchè fatto molto rapidamente. Bisogna raccogliere con un copri-oggetti il liquido uscente dai pori dorsali di un verme irritato con vapori di etere e disporlo immediatamente su un porta-oggetti incavato la cui concavità sia leggermente umida e spalmata agli orli con olio.

Qui al primo momento le cellule più profonde, se in riposo, sono grandi, sferiche, limpide ed offrono tutti i caratteri normali; non si devono confondere colle forme di cellule pure sferiche ma un po' minori, meno limpide, con globuli più addensati o parzialmente fusi che, come vedremo, sono già eleociti al primo stadio di distruzione.

Se nel liquido della goccia sospesa vi sono delle correnti, come accade sovente, allora sotto l'azione di esse si vedono gli eleociti cambiare continuamente (passivamente) di forma diventando sacciformi, lobati, piriformi, ecc. e restringendosi come un filo al passare fra gli ostacoli in modo tale che dimostra la niuna consistenza del loro corpo.

Nella goccia sospesa gli eleociti più superficiali (vicini al copri-oggetti) pigliano la citata forma di grandi dischi, per solito un po' ovali, in cui si vede generalmente al centro uno spazio senza globuli corrispondente al nucleo. Se tali dischi vengono a contatto col copri-oggetti si vede aderire al vetrino un'aureola di globuli dei quali i più vicini si fondono presto insieme formando goccioline maggiori. Una leggera soluzione di qualche colore d'anilina mette facilmente in evidenza un nucleo al centro di queste aureole; è raccomandabile p. es. la genziana che colora i nuclei in violetto e le goccie adipose in azzurro.

Seguitando l'esame della goccia sospesa si assiste alla distruzione degli eleociti che avviene nel modo seguente: Gli eleociti discoidi (che non siano però aderenti al vetrino), tanto come quelli di qualunque altra forma che siano liberi diventano sferici; queste sfere si contraggono rapidissimamente a scatti formando sfere dapprima solo un po' minori delle primitive, meno limpide, con globuli più serrati e parzialmente fusi.

In tale stato gli eleociti si mantengono abbastanza a lungo (per varii minuti) tantochè nei preparati in cui essi furono fissati opportunamente non si trovano stadii di degradazione più avanzati. Anche nelle goccie sospese, per quanto rapidamente si operi, buona parte degli eleociti sono già in questo stato, ma è evidente che queste

cellule sono già morte: esse sono rigide ed incapaci di pigliare forma discoide, mentre l'enorme numero di aureole provenienti da eleociti discoidi che si vedono fin dal principio aderenti al copri-oggetti dimostra che tutti gli eleociti hanno primitivamente i caratteri sopra assegnati agli eleociti normali.

Dopo qualche minuto gli eleociti liberi, sempre a scatti, si contraggono sempre più, i loro globuli adiposi si fondono insieme e di ciascuna cellula non rimane in ultimo che una gocciola o poche gocciole oleose, col nucleo ed una minima quantità di protoplasma ridotta ad una sottile membrana.

Tutti questi stadii, salvo il primo, più comodamente che in goccia sospesa si possono osservare in goccie di liquido celomico tenute semplicemente fra due vetrini un po' allontanati; gli stessi fenomeni avvengono nell'acqua; a questa si può aggiungere una leggera soluzione di qualche colore d'anilina basico.

Si possono fissare coll'anidride iperosmica al 2 % gli eleociti in questi differenti stadii, è però quasi impossibile (almeno per l'*A. foetida*) avere eleociti globosi proprio al primissimo stadio e che non siano già leggermente contratti.

Se mettiamo una grossa goccia di $O_s\ O_4$ su un vetrino e poniamo per un istante a contatto con essa il dorso di un'*A. foetida* in modo che il liquido celomico che in tal caso è subito espulso in quantità dai pori dorsali, entri subito nel fissativo senza venire a contatto coll'aria, e poi esaminiamo senza copri-oggetti, notiamo che tutti gli eleociti che stanno alla superficie della goccia, sono discoidi mentre i profondi sono sferici sebbene già alquanto contratti.

Da tutto quanto si è detto risulta chiaramente, che i caratteri che hanno gli eleociti dell'*A. foetida* allo stato vitale, sono realmente quelli che si è detto al principio di questo capitolo, che la forma discoide non è per essi quella primitiva, ma è data solo da cause meccaniche agenti su cellule che in istato di perfetto equilibrio sono sferiche, ma così poco consistenti da comportarsi poco diversamente da quello che farebbero delle goccie quasi liquide e che tutti gli altri stati, in cui gli eleociti sono rigidi, sono già da considerarsi come stati di contrazione incompatibili colla vita.

Noi abbiamo sin qui giudicato della forma naturale degli eleociti prendendo come base l'aspetto presentato dal complesso dei globuli adiposi distribuiti uniformemente alla loro superficie; infatti in tali cellule, anche se fissate, il protoplasma, sopratutto nei primi stadii, è invisibile senza colorazione. — Questa colorazione facile per le cellule un po' contratte è molto difficile per le cellule ben distese, discoidi sopratutto se fissate in $O_s\ O_4$. Anche esse però si colorano trattandole per molte ore con una soluzione concentrata di violetto di genziana o di dahlia. Con questi coloranti, quando le cellule contratte ed i nuclei hanno già preso una colorazione molto intensa, gli eleociti piatti cominciano a tingersi leggermente e lasciano vedere il loro margine.

Questo margine, che oltrepassa appena il contorno dato dal complesso dei globuli, è sempre affatto continuo, senza la minima traccia di pseudopodii, dei quali del resto non si vede mai traccia in nessun stato; anche negli eleociti sferici il protoplasma non presenta mai appendici.

Gli eleociti sono dunque affatto privi di moti ameboidi.

Ora non solo mancano a queste cellule movimenti ameboidi normali, ma inoltre esse non presentano mai quei fenomeni che si osservano nei veri amebociti posti in

condizioni anormali e che, sovente ancora tenuti come veri moti ameboidi, furono ben descritti e interpretati dal Cattaneo come fenomeni, come egli li chiama, di diffluenza preludianti alla distruzione delle cellule; qui infatti in questi stadii di degenerazione manca sempre l'emissione di zaffi acuti (spesso descritti come veri pseudopodii) di bolle, di espansioni ialine, la formazione di aloni, di pseudoplasmodii e simili, fenomeni tutti caratteristici dei linfociti realmente ameboidi e che si trovano anche, come vedremo, in certe forme in cui mancano i moti ameboidi normali.

Invece i fenomeni di degenerazione, che presentano gli eleociti posti in condizioni anormali, si riducono, come si è detto, al fondersi insieme dei loro globuli ed al contrarsi del protoplasma che si riduce a minima quantità. In questo fenomeno la massa protoplasmatica si condensa, diventando sempre più facilmente colorabile, e diminuisce enormemente di volume, dal che si deve concludere che perda l'elemento liquido che doveva formare la massima parte del suo plasma.

Altro carattere molto vistoso degli eleociti è lo strato di globuli che si nota presso alla loro superficie. Certo di tali globuli ne esistono spesso anche negli amebociti, ma qui essi non hanno mai disposizione regolare e costante.

Si è creduto molto spesso, che questi globuli fossero identici ai granuli delle cellule cloragogene, e che anzi le cellule che colorano in giallo il liquido celomico di molti lombrichi non fossero che cellule cloragogene staccate.

Ora i granuli che si trovano nelle cellule cloragogene sono solidi e distinti per la speciale resistenza che essi presentano ai reagenti. Per noi ha sopratutto interesse il fatto che essi sono insolubili nell'alcool assoluto, nell'etere e nel cloroformio. Invece i globuli degli eleociti non sono altro che gocciole adipose, come risulta da molti dei loro caratteri.

Che questi globuli siano evidentemente goccie liquide si vede subito dal fatto che nelle cellule non fissate essi si fondono facilmente gli uni cogli altri quando la cellula si contrae.

La colorazione degli eleociti è dovuta effettivamente a questo liquido che è giallo-verdognolo; tale colorazione però è estremamente leggiera e solo ben visibile a luce riflessa, benchè il complesso di enormi quantità di eleociti possa dare alla linfa una tinta intensissima. Questa colorazione viene tolta dall'acido cloridrico allungato, per cui essa è probabilmente dovuta a qualche lipocromo. Anche l'odore che manda la linfa dell'*A. foetida*, è certamente dovuto a queste goccie.

Il liquido di questi globuli è insolubile nell'acqua, ma facilmente solubile (a freddo) nell'alcool assoluto, nell'etere, nel cloroformio (nei quali i globuli delle cellule cloragogene sono insolubili).

L'anidride iperosmica lo annerisce, sebbene con qualche lentezza, e lo rende difficilmente solubile provocando nelle goccie tutte quelle modificazioni che furono descritte dal Solger (1). Gli acidi non lo attaccano.

Inoltre, e ciò è quasi decisivo, questo liquido è saponificabile; trattando con etere la linfa di molte *A. foetida* ho ottenuto qualche grossa goccia di liquido oleoso che trattato coll'idrato di potassa fra il porta-oggetti e il copri-oggetti mi diede col

(1) *Zur Kenntnis osmirten Fettes,* " Anatom. Anzeiger „ 1893, p. 647.

rimestamento una massa vischiosa che si sciolse completamente nell'acqua colle stesse apparenze di un sapone.

Credo che da tutto ciò appaia fuor di dubbio che si tratti di un grasso.

Un curioso carattere di questo grasso è il suo modo di comportarsi coi colori di anilina.

È noto che il Ranvier dà come reagente dei grassi il colorarsi in *bleu* colla cianina ed il conservarsi di questa colorazione in glicerina. Il nostro liquido dà anch'esso molto bene questa reazione, ma inoltre ha grande affinità per molti altri colori d'anilina; soluzioni debolissime colorano intensamente i globuli degli eleociti non fissati, mentre spesso le parti protoplasmatiche di essi non sono ancora menomamente colorate; per molte di queste colorazioni ho verificato che si conservano in glicerina. Anche questo carattere serve a distinguere gli eleociti dalle cellule cloragogene, poichè, p. es., dei primi globuli colorati colla genziana anche dopo 15 giorni di conservazione in glicerina hanno ancora una bella tinta azzurra, mentre i granuli delle cloragogene, sebbene si colorino pure facilmente, perdono subito in glicerina la loro colorazione.

In generale sta il fatto che questo liquido non è colorabile che dai colori basici (cianina, genziana, fucsina basica, safranina, verde metile, verde iodio), mentre le tinte acide (eosina, *bleu* d'anilina) non lo colorano affatto. Dànno utili differenziamenti soluzioni leggere di violetto genziana che colorano il protoplasma in violetto ed i globuli in azzurro e meglio ancora di verde metile, che colora pure in azzurro i globuli ed il protoplasma in verde.

Anche dopo la fissazione in bicloruro di mercurio od acido osmico i globuli si colorano ancora, ma, sopratutto nel secondo caso, lentamente.

La disposizione dei globuli adiposi negli eleociti è caratteristica.

Anzitutto il loro diametro è costante e raggiunge (nell'*Allolobophora foetida*) circa $1\ ^1/_2\ \mu$.

Secondariamente questi globuli sono fissi, disposti in un solo strato superficiale, coperto solo da un sottile velo protoplasmatico e press'a poco equidistanti.

Negli eleociti discoidi i globuli, nelle cellule sottilissime, si vedono spesso a mancare in un'area centrale soprastante al nucleo, che occupa allora quasi tutto lo spessore del disco e fa distendere su di sè come membrana sottilissima il protoplasma.

Nelle cellule discoidi, fissate in istato un po' contratto, la disposizione dei globuli non è più così regolare, essi tendono a disporsi in serie, il che dipende dalla contrazione dei filamenti interni ai quali essi sono aderenti.

Per tutto ciò gli eleociti si differenziano dagli amebociti i quali accidentalmente contengano globuli adiposi. Tali globuli in questi ultimi elementi hanno grandezze variabilissime e sono sparsi senza ordine nell'interno della cellula.

Fin qui ho parlato solo degli eleociti dell'*A. foetida*, devo dare ora qualche cenno dei caratteri che presentano in altre specie di lumbricidi. Noto subito che queste differenze sono poco rilevanti.

Le dimensioni massime che essi possono raggiungere colle varie specie sono poco diverse.

Nell'*A. chlorotica*, essi possono giungere, allo stato globulare, ad un diametro di $45\ \mu$ e, allo stato discoide, sino ad $80\ \mu$; nell'*A. complanata* e nell'*A. transpadana* essi

sono per solito ovoidali. In tutte le specie essi subiscono gli stessi cambiamenti passivi di forma, ma in generale il plasma è più consistente che nell'*A. foetida;* esso è soventi visibile senza colorazione. Anche nelle cellule discoidi esso si colora più facilmente e alla morte della cellula non si contrae tanto come nell'*A. foetida,* spesso anzi i globuli adiposi rimangono allora molto a lungo distinti.

La specie che nei fenomeni di degenerazione dei suoi eleociti si accosta di più all'*A. foetida* è l'*A. chlorotica* che è dopo la prima quella che ha il liquido celomico più ricco di tali elementi. Sembra realmente che appunto nelle specie ove essi sono emessi in maggior quantità essi raggiungano il minimo grado di consistenza ed anche la maggior ricchezza in globuli adiposi.

L'*A. putris* merita di fermarci alquanto, perchè i fenomeni di degenerazione che presentano i suoi eleociti quando siano posti fuori delle condizioni vitali sono molto curiosi e diversissimi da quelli che abbiamo descritto per l'*A. foetida,* il che si deve alla maggior consistenza del loro protoplasma e anche alla natura alquanto diversa del loro grasso, che è rivelata anche dal suo diverso odore.

Mentre nell'*A. foetida* e nell'*A. chlorotica* gli eleociti morendo si contraggono per modo che si fondono insieme i loro globuli in una o poche goccioline, qui ciò non accade. Osservando gli eleociti dell'*A. putris* in goccia sospesa, si nota che essi non perdono la loro forma globosa od ovoidale. Ora è interessante il fatto che in tale stato essi dopo breve tempo si coprono di una rete lucente a maglie esagonali.

Questa rete si forma anche e più evidente quando gli eleociti si osservino invece nell'acqua. In tal caso questa brillante reticolatura dà agli eleociti l'aspetto preciso di certi radiolarii. S' intende che quando si producono questi fenomeni la cellula si può considerare come morta.

Per comprendere l'origine di queste reti bisogna studiarne la formazione negli eleociti discoidi che son rimasti aderenti al copri-oggetti dove di essi non è più visibile che un'aureola di globuli adiposi che però non tendono a fondersi tanto facilmente insieme come nell'*A. foetida.*

Qui si vede chiaramente che le reti si formano nel modo seguente:

Dapprima nell'interno di ciascun globulo adiposo appare un vacuolo e poi il globulo si cambia in un anello che si allarga sempre più finchè gli anelli vicini si toccano e fondendosi insieme dànno necessariamente origine ad una rete a maglie esagonali. Gli esagoni dapprima sono internamente rotondi, poi i loro lati si fanno rettilinei e sottili e nascono dei rilievi ai punti nodali. Lo stesso fenomeno avviene alla superficie delle cellule sferoidali.

Nell'acqua gli eleociti sferici si rigonfiano fino a misurare 50 μ di diametro (mentre normalmente non ne han più di 25), allora la reticolatura si adatta a questo accrescimento, nuove maglie si formano ai punti nodali e le antiche si rompono e rifanno; in tal modo naturalmente le maglie pigliano forme poligonali molto variabili.

In questo stato rigonfio (in cui l'interno della cellula è occupato quasi esclusivamente da un grande vacuolo pieno di liquido) le cellule che vengono a contatto si saldano fra loro con distruzione delle superficie di contatto e le reti dell'una si rannodano a quelle dell'altra. Le cellule rigonfie dopo qualche tempo si ristringono di scatto a diametro molto minore ed anche le reti allora si rifanno.

Non insisto più oltre su questi fenomeni che appartengono piuttosto alla fisica

molecolare, ma ho dovuto accennarli perchè altri che li trovasse non perdesse, come ho fatto io, molto tempo a ricercarne la spiegazione.

Per finire quanto riguarda i fenomeni di degenerazione degli eleociti noterò che in tutte le specie, come nell'*A. foetida,* mancano sempre in tali stadii i fenomeni cosidetti di diffluenza proprii degli amebociti.

Sta anche per tutti gli eleociti il fatto di mancare di moto ameboide.

I caratteri presentati dai globuli adiposi sono anche poco variabili, le reazioni del liquido sono dappertutto le stesse, varia la grandezza dei globuli che nell'*A. rosea* sono grandissimi e giungono a 3 μ. di diametro; qui vi sono inoltre, fra i globuli grandi, gruppi di globuli molto piccoli; anche nell'*A. complanata* e nell'*A. transpadana* fra i globuli larghi 3 μ sono sparsi in minor numero, non però a gruppi, globuli minori; in queste specie inoltre i globuli sono più distanti fra loro. In tutte le specie però essi formano un solo strato superficiale.

Nell'*A. caliginosa,* che raramente e solo nella var. *trapezoides* presenta pochi eleociti e che non emette facilmente il liquido celomico dai pori dorsali, questi eleociti sono appunto meno tipici, son cioè cellule di diametro vario, generalmente ovali o piriformi (non sferiche) e che non pigliano forma discoide, salvo che pel proprio peso quando posano sul fondo; esse hanno plasma consistente e globuli adiposi piuttosto distanti. Questa specie, per quanto riguarda gli eleociti, sta al grado inferiore, mentre essi nell'*A. foetida* raggiungono il grado superiore della loro evoluzione. In altre specie, come si è detto (p. es., nei veri *Lumbricus),* essi mancano sempre.

Il nucleo degli eleociti è sempre quasi esattamente centrale, il centro vero della cellula essendo però occupato, come vedremo, dalla centrosfera. Esso si può osservare bene sopratutto nelle cellule fissate allo stato discoide.

Per avere in quantità degli eleociti discoidi in condizioni tali da poter essere trattati coi varii reagenti, basta toccare leggermente con un porta-oggetti le goccie di liquido celomico giallo che escono dai pori dorsali di un verme irritato coi vapori d'etere e trattare immediatamente con acido osmico o bicloruro di mercurio il liquido che è rimasto aderente. In tal modo moltissimi eleociti senza aver tempo di disseccarsi saran rimasti appiccicati al vetrino e saranno perciò fissati allo stato discoide; essi aderiscono così bene che si può trattarli con qualunque reagente.

Essendo indispensabile far sparire i globuli adiposi che disturbano l'esame, è necessario lasciare agire per poco tempo i fissativi e sopratutto l'acido osmico, che a lungo renderebbe i globuli insolubili.

Un' eccellente colorazione del contenuto nucleare l'ho ottenuta dopo fissazione con $O_s\ O_4$, tenendo le cellule almeno per 12 ore in soluzione concentrata di genziana e decolorando con alcool e poi con essenza di bergamotto e includendo (dopo passaggio in xilolo) in balsamo del Canadà sciolto in xilolo.

Con tale sistema si ottiene anche la colorazione della centrosfera, mentre il resto della cellula è quasi scolorato. Si può colorare più leggermente scolorando poi molto rapidamente, ed allora si ha in minor tempo la colorazione, limitata però al solo contenuto nucleare.

Una colorazione buonissima ed anch'essa ben differenziata del contenuto nucleare l'ho avuta pure tingendo con ematossilina le cellule fissate in bicloruro mercurico

e trattate con allume ferro-ammonico secondo il metodo semplice di Heidenhain, con quel metodo però non son riuscito ad avere una buona colorazione della centrosfera.

Il nucleo degli eleociti, se la cellula non è contratta, ha forma rotonda; nelle cellule fissate esso presenta spesso un aspetto alquanto piriforme e se si è colorato in modo da render visibile la centrosfera, si osserva che la parte appuntita del nucleo è sempre diretta verso di essa; è facile vedere che l'aspetto piriforme è dato dalla contrazione dei filamenti del mitoma che si vedono irraggiare dalla centrosfera e che aderiscono anche al nucleo.

Anche nei linfociti del rincoceloma dei Nemertini il Bürger ha trovato una simile disposizione. Le stesse cause possono rendere il suo contorno più irregolare.

Che si tratti di modificazioni prodotte meccanicamente nel nucleo dalla contrazione dei filamenti che vi aderiscono, è da molti preparati affatto evidente (Cfr., p. es., la fig. 11). Noto ciò espressamente, perchè recentissimamente l'Owsjannikow ha considerato nei linfociti dell'anodonta i nuclei come giacenti liberi nel plasma cellulare e dotati di moti ameboidi proprii.

Certamente ciò non succede nelle nostre cellule, sebbene, dato lo stato semiliquido del loro plasma, si dovrebbe aspettare che qui appunto si verifichino tali fenomeni, se pur è vero, del che io dubito, che si abbiano invero in qualche forma di linfocito.

Quello che è importante riguardo alla forma del nucleo è che io nei miei preparati non ho mai trovato forme che accennassero ad un principio di divisione: quei nuclei a ferro di cavallo, reniformi, ecc., che ho trovato così frequenti nei linfociti ameboidi qui sembrano mancare sempre ed anche non ho mai trovato un eleocito con nucleo doppio, mentre spesso, come vedremo, si trova un nucleo doppio nei mucociti dell'*A. rosea,* che anch'essi non sono ameboidi.

Attorno al nucleo non ho mai osservato un'aureola ben distinta dal resto della cellula, sebbene qui sovente la cellula si mostrasse un po' meno colorata.

Le dimensioni dei nuclei degli eleociti sono in complesso, non solo relativamente al diametro della cellula, ma anche in modo assoluto, minori di quelle del nucleo dei linfociti ameboidi, sebbene questi ultimi elementi siano sempre molto più piccoli.

Per l'*A. foetida* e l'*A. rosea* come diametro più comune degli eleociti ho trovato μ 3,6; esso può discendere a 2,7 e salire a 4,5, cioè i più grandi nuclei che si possono trovare negli eleociti arrivano alla grandezza dei più piccoli nuclei degli amebociti, ma ciò non costituisce menomamente un passaggio tra le due forme perchè troppi caratteri delle due sorta di nuclei sono diversi.

I nuclei degli eleociti hanno una membrana distinta.

Un primo carattere essenziale del loro contenuto è la mancanza o per lo meno l'estrema minutezza del nucleolo. I nucleoli, che sono così evidenti nei nuclei di amebociti non colorati e fissati coll'acido osmico, qui non si vedono mai. Un preparato di *A. foetida* colorato con ematossilina col metodo sovracitato di Heidenhain nel quale i nucleoli degli amebociti erano molto colorati non mostrò alcun nucleolo negli eleociti. Parimente un preparato di *A. rosea* ottenuto con colorazione non molto intensa in genziana e scolorazione rapida mi mostrò fortemente colorati i grandi nucleoli degli amebociti e dei mucociti proprii di questa specie ma solo raramente mi mostrò nei

nuclei degli eleociti qualche minuto granulo un po' maggiore degli altri e un po' più colorato.

Altro carattere dei nuclei degli eleociti è sovente nell'*A. foetida* il concentrarsi della cromatina in grandi e pochi pezzi di forma irregolare, centrali e periferici, riuniti da sottili fili rettilinei; tuttavia nell'*A. rosea* ho trovato la cromatina in piccole masse come negli amebociti.

Le centrosfere (1), sono pure un carattere degli eleociti. Esse nei loro rapporti col nucleo e col resto della cellula sono affatto simili a quelle descritte sotto il nome di centrosomi nel 1871 da Otto Bürger (2) nei linfociti del rincoceloma dei Nemertini (*Amphiporus*). Esse si vedono bene in cellule sopracolorate colla genziana come sopra si è detto e lungamente scolorate. In tali preparati le centrosfere sono spesso tanto intensamente colorate come la cromatina nucleare; è strano che questo metodo non mi abbia mai colorato alcuna centrosfera negli amebociti.

La specie in cui ho potuto mettere in evidenza queste centrosfere è l'*A. foetida* alla quale si applica la descrizione seguente.

La presenza di queste centrosfere è costante almeno in tutti gli eleociti in cui la sostanza della cellula ha ancora qualche consistenza; trovai infatti nello stesso preparato nel quale il massimo numero degli eleociti presentava una centrosfera distinta altri eleociti dei quali non rimaneva nel preparato, dopo le manipolazioni subìte, che il solo nucleo circondato talora da una leggera traccia di plasma; certo in queste cellule il plasma doveva essere ridotto al minimo di consistenza come lo prova il fatto che i loro nuclei erano sempre circolari, mentre il contrarsi delle fibre del mitoma al momento della fissazione avrebbe dovuto renderli, in parte almeno, piriformi. Appunto presso a questi nuclei non trovai traccie di centrosfera.

La centrosfera si presenta come una macchia tonda (espressione di una sfera) spesso tanto colorata come la cromatina, omogenea (senza struttura raggiata), a margini ben netti e continui e ben differenziata dal resto della cellula.

Il diametro della centrosfera è molto costante e di circa 1 μ; questo diametro è pari alla distanza che separa normalmente la centrosfera dal nucleo; quando il nucleo è piriforme la centrosfera si trova presso all'estremità acuminata di esso come si è detto. La centrosfera è perfettamente centrale mentre il nucleo si trova leggerissimamente eccentrico e generalmente, nelle cellule ovali, spostato nel senso dell'asse maggiore della cellula.

Talora la distanza tra la centrosfera ed il nucleo appare molto maggiore (fig. 11), ma allora si vede che si tratta di cellule che nell'atto di aderire al vetrino si sono stiracchiate, come si vede anche dal decorso dei filamenti che uniscono il nucleo alla centrosfera e che nel tratto più vicino al nucleo rimangono allora paralleli.

(1) È un po' dubbio se si tratti qui di centrosfere o di centrosomi, tanto più che regna ancora molta disparità di vedute sulla definizione che si deve dare di tali strutture. Ho accettato il nome di centrosfere accostandomi alle recenti idee dell'Heidenhain (1894) e pensando che nel loro interno è ancor possibile che si trovino centrosomi corrispondenti alla definizione datane da quest'autore (Cfr. M. Heidenhain, *Neue Untersuchungen ueber die Centralkörper,* " Arch. f. mikr. Anat. „, Bd. 43, pag. 637.

(2) *Ueber Attraktionssphaeren in den Zellkörpern einer Leibesflüssigkeit,* " Anat. Anz. „, Jahrg. VI, n. 17, pp. 484-489.

Questi rapporti di posizione non si vedono bene nelle cellule più o meno sferoidali poichè allora la distanza apparente tra centrosfera e nucleo varia secondo l'orientamento accidentale.

Doppie centrosfere come trovò due volte il Bürger nei Nemertini non vidi mai.

Ciascuna centrosfera è collocata per solito al centro di un irraggiamento che a primo aspetto fa pensare ad un *aster* ed ha l'aspetto di quello che il Bürger (l. c.) considera infatti come una " Attraktionssphäre „.

Realmente però si tratta qui, come vedremo, solo di fibrille della sostanza filare molto più debolmente colorata della centrosfera, dimodochè a queste pretese sfere attrattive si possono giustamente applicare le conclusioni cui è giunto l'Eismond (1), non però alla centrosfera che qui almeno non sembra essere anch'essa, come egli ritiene sia sempre, un addensamento di fibrille.

Queste fibrille della massa filare in preparati ben differenziati si vedono partire tutte dai margini della centrosfera e si possono seguire spesso sino ai margini estremi della cellula.

Per ciò che riguarda la struttura intima della sostanza cellulare ricorderò anzitutto che per gli eleociti, e sopratutto per quelli dell'*A. foetida* ai quali specialmente mi riferisco, è affatto caratteristica la nessuna consistenza del loro plasma per cui queste cellule si comportano quasi come se fossero fluide e morendo si contraggono tanto che di una cellula di 20-30 μ di diametro in ultimo non si trova più che una tenue membrana che avvolge il nucleo ed i globuli adiposi fusi insieme in una o poche goccioline. Nella contrazione la cellula deve perdere una grande quantità di sostanza liquida, il che però avviene senza che appaia in alcun punto una bolla o lacerazione visibile.

Questo liquido che esce non è visibile in alcun modo, nè son riuscito a colorarlo, mentre invece si colorano le bolle di paraplasma o enchilema che fuorescono quasi liquide dagli amebociti in diffluenza, credo quindi che esso non rappresenti questo elemento ma piuttosto non differisca dalla linfa stessa. Tuttavia esso non appare contenuto in vacuoli chiusi e sembra compenetrare ugualmente tutta la massa spugnosa della cellula.

Si nega per solito ai linfociti una membrana cellulare e pare che realmente essa manchi anche qui; tuttavia lo strato esterno nel cui spessore si trova lo strato di globuli adiposi si mostra alquanto differente dal resto. — Nei preparati fortemente colorati con genziana poi scolorati e liberati dalle goccioline adipose, lo strato esterno che allora si mostra alveolare appare più colorato dell'interno e alquanto granuloso. Qui del resto (nell'*A. foetida*) non si osserva il fatto (comune invece negli eleociti più consistenti di altre specie, p. es. dell'*A. putris*) che le cellule non fissate al contatto dell'acqua diventino vescicolari gonfiandosi notevolmente e terminando per scoppiare come avviene normalmente per gli amebociti.

La disposizione della massa spugnosa interna è in complesso raggiata, le trabecole più evidenti essendo quelle che vanno dalla periferia al nucleo o meglio alla centro-

(1) S. Eismond, *Einige Beiträge zur Kenntniss der Attraktionssphaeren und der Centrosomen*, " Anat. Anz. „, n. 7, 8, Bd. X, 1894.

sfera. Ciò si può vedere facilmente in eleociti di *A. foetida* o meglio di *A. chlorotica* (che sono più consistenti), fissati allo stato sferico e poi trattati con alcool assoluto e poi con essenza di bergamotto o olio di garofani in modo da renderli ben trasparenti senza però colorarli.

È, come io credo, in queste trabecole facilmente visibili che bisogna ancora distinguere una massa filare ed una interfilare.

Le fibrille della massa filare sono rese in parte visibili trattando gli eleociti discoidi dell'*A. foetida* nel modo che fu sopra indicato per mettere in evidenza la struttura nucleare e la centrosfera. In questi preparati rimane colorato meno intensamente del nucleo e della centrosfera ma più del resto della cellula un sistema di esili filamenti raggianti dalla periferia della centrosfera.

Noto che per studiare questa struttura bisogna ben badare mediante un'accurata messa a fuoco a non confondere con essa la reticolatura presentata dallo strato superficiale dal quale si sono estratti i globuli adiposi, confusione facile quando si esaminino cellule discoidi.

Nelle cellule ben distese questi fili sono finissimi, di aspetto capillare, quasi affatto rettilinei e si possono spesso seguire sino al margine della cellula; durante il loro tragitto verso il margine essi si assottigliano sempre più.

Questi fili si mostrano ramificati, sebbene scarsamente, e il più spesso non si biforcano ma mandano fili secondarii più fini che generalmente partono ad angolo acuto dal ramo primario; le sezioni oblique trasverse di tali fili dànno spesso l'illusione di noduli. I fili non mi parvero mai anastomizzarsi fra loro.

Nelle cellule più contratte (e più colorate) si vedono in generale partire dalla centrosfera filamenti in complesso più grossi, d'apparenza più plastica, meno dritti, più ramificati, con molti rigonfiamenti o noduli sul loro percorso; alla periferia si vedono talora ramificarsi molto mentre i loro noduli che si fanno colà più numerosi si confondono coi granuli dello strato esterno coi quali sono probabilmente identici. In queste cellule le fibre sembrano talora anastomizzate e si ha l'apparenza di maglie.

In generale le fibrille dove si inseriscono alla centrosfera sono più dilatate, molte hanno origine comune e spesso si produce così attorno alla centrosfera un'area irregolarmente asteroide (che è ben distinta dal centro stesso) e che ha l'aspetto di una sfera attrattiva. Quest'apparenza di aster è più comune nelle cellule più colorate.

Come si possano interpretare queste diverse apparenze non è facile dire. Certo le apparenze descritte in primo luogo sembrano prodotte da sole fibre della massa filare quali sono ammesse dal Fleming. Le apparenze descritte in ultimo sembrano dipendere dal fatto che nelle cellule meno contratte e perciò più colorate rimane anche visibile la massa interfilare o paramitoma che è forse più addensata lungo le fibre del mitoma stesso.

AMEBOCITI

Riservo il nome di amebociti ai linfociti che presentano il vero carattere delle cellule linfatiche ameboidi, che possono cioè emettere dei pseudopodii distinti; tali amebociti si trovano in tutte le specie di lombrichi, mentre le altre forme di linfociti possono sostituirsi.

Le ricerche recenti hanno modificato profondamente le idee che si avevano sulla forma e sui movimenti degli amebociti allo stato naturale.

Come nota il Griesbach (1) " spetta indubbiamente al Cattaneo il merito di aver " per primo studiato a fondo lo stato normale degli amebociti „. Le ricerche del nostro autore (2) come quelle del Griesbach e di altri hanno mostrato per molti gruppi animali (echinodermi, policheti, molluschi, artropodi, ecc.), che le forme che si considerano per solito come tipiche degli amebociti, quelle forme con pseudopodii acuti o molto ramificati capaci di fondersi gli uni cogli altri e le aggregazioni a plasmodii o pseudoplasmodii non sono dovute che a fenomeni, come li chiama il Cattaneo, di diffluenza, fenomeni che non si compiono mai nel corpo dell'animale, ma che sono invece il risultato delle condizioni anormali nelle quali si osservano gli amebociti fuori dell'organismo.

Anche per ciò che riguarda gli amebociti dei lombrichi si deve dire che le forme descritte finora non corrispondono affatto alle normali. Del resto per questi animali i dati che si riferiscono con qualche certezza a veri amebociti e non insieme ad altre forme di cellule linfatiche sono abbastanza scarsi.

Il Geddes nel 1880 (3) dà la figura (p. 5) di alcuni amebociti di lombrico in via di unirsi in " plasmodii „; sono forme in via di degenerazione con pseudopodii acuti quali si trovano solo fuori dell'animale dopo un certo tempo; i " plasmodii „ non si formano nel resto nell'animale, ma solo fuori di esso e non sono perciò da paragonare, come fa il Geddes, ai plasmodii veri. In questi " pseudoplasmodii „ il Michel ha poi mostrato che le cellule conservano la loro individualità.

Il Sappey nel 1881 (stando ad una citazione del Cattaneo) descrive gli amebociti dei lombrichi semplicemente come corpuscoli tondi od ovoidali od irregolari contenenti un nucleo e granuli finissimi e privi di pseudopodii e li figura, ma i suoi dati sarebbero basati solo su preparati di cellule fissate in acido acetico che fa retrarre i pseudopodii.

Il Vejdovsky (4) nel 1884 descrive (a pag. 58) e figura (tav. III, fig. 20), fra gli amebociti dei terricoli solo quelli del *Criodrilus:* egli ce li presenta come corpi stellati con molti processi acuti e dotati di moti ameboidi. Si tratta qui di amebociti come non si trovano mai nel corpo dell'animale vivente; tali forme sono di amebociti giunti a quello che il Cattaneo chiama secondo stadio di degenerazione.

Il Beaunis nel 1888 dà a pag. 357 la figura di alcuni linfociti di lombrico con lunghi pseudopodii filiformi e con lobi acuti, tutti cioè in istato di degenerazione (5). Queste figure sono prese dal Balbiani (*loco?*).

Il Michel nel 1888 (6) in un lavoro in cui giustamente combatte l'opinione del Geddes secondo il quale i linfociti formano normalmente dei plasmodii, ci dice che

(1) Griesbach, *Beiträge zur Histologie des Blutes,* " Arch. f. mikr. Anat. „, Bd. 37, 1891.

(2) Cattaneo, *Sulla morfologia delle cellule ameboidi dei Molluschi e Artropodi,* " Boll. scientifico „, anno XI, Pavia, 1889. — *Gli amebociti dei cefalopodi e loro confronto con quelli d'altri invertebrati,* " Atti della R. Università di Genova „, 1891.

(3) Geddes P., *On the coalescence of ameboid cells into plasmodia,* " Proc. Royal Soc. „

(4) Vejdovsky, *System und Morphologie der Oligochaeten*; Prag, 1884.

(5) Beaunis, *Nouveaux élém. de physiol. humaine,* III, edit.

(6) Michel, *Sur la prétendue fusion des cellules lymphatiques en plasmodes,* C. R., t. 186, pp. 1555-58.

le cellule della linfa dei lombrichi al momento in cui sono estratte sono cellule ramificate piatte che presto si saldano insieme dando origine a " pseudoplasmodii „. Egli non poteva conoscere la forma normale di tali cellule poichè si procurava la linfa ricavandola semplicemente dal verme mediante un tubo affilato; in questo procedimento, come ho verificato, gli amebociti retraggono i loro pseudopodii normali emettendo invece i così detti pseudopodii di diffluenza.

Nel 1891, il Cuenot (l. c.) a pagg. 447-458, tav. XVII, fig. 12, 13, disegna e descrive gli amebociti veri come muniti di brevi pseudopodii acuti e dice che si saldano (nella cavità stessa del corpo) in grandi plàsmodii, mentre questo fenomeno non avviene mai entro al corpo del lombrico ma solo fuori di esso, *in vitro*.

Riguardo alla forma normale degli amebociti, servendomi fra i metodi indicati più sopra per gli eleociti dell'esame per trasparenza e sopratutto dell'esame di linfa passata direttamente dai pori dorsali del lombrico in una goccia di anidride osmica al 2 %, ho fatto le seguenti osservazioni.

La forma normale più comune degli amebociti dei lumbricidi, forma che ho ritrovato quasi identica in tutte le molte specie esaminate di *Lumbricus*, *Allolobophora* ed *Allurus,* è quella di corpi sferoidi od ovali con lunghi pseudopodii petaliformi partenti da un solo lato; è una forma di cui non esistono, a mia conoscenza, altri esempi fra i linfociti.

Il corpo di questi amebociti quando i pseudopodii sono espansi resta ridotto al nucleo rivestito da uno strato poco spesso di citoplasma; il diametro di esso è allora in media di 8 μ (*A. rosea* 8-10 μ). Gran parte della sostanza della cellula è invece impiegata nella formazione dei pseudopodii che son lunghi sino a quasi due volte il diametro del corpo cellulare; la grandezza complessiva dell'amebocito coi pseudopodii espansi varia da 20-30 μ.

Spesso le cellule sembrano avere pseudopodii partenti da tutti i punti, tuttavia son riuscito tante volte facendo muovere quelle cellule a vedere che si trattava solo di casi in cui il ciuffo di pseudopodii era visto di fronte che credo che essi nascano sempre realmente da un lato solo; di fianco esse hanno l'aspetto di un fiore con grosso ricettacolo globoso.

Il numero dei pseudopodii è molto vario e può andare sino a 20 o 30, talora è solo di 5-6, nei veri *Lumbricus* li ho sempre trovati in numero piccolo. Questi pseudopodii alla base non sono sempre ben distinti gli uni dagli altri e la loro forma per quanto varia è sempre quella di un petalo ovale o lanceolato coi margini continui, inspessiti e rifrangenti che per solito appaiono variamente spiegazzati o increspati.

La parte interna di questi lobi petaliformi limitata dagli orli inspessiti è spesso di un'estrema sottigliezza, tanto che ad un esame superficiale con una colorazione non sufficientemente intensa quei lobi non appaiono che come archi poggianti coi due capi sul corpo della cellula; talora anche i petali sono longitudinalmente accartocciati in modo che appaiono come filamenti semplici.

In quest'esame bisogna aiutarsi con leggere soluzioni di colori che non precipitino nell'acido osmico; servono bene p. es. il violetto di genziana, il verde metile.

Che questa sia per gli amebociti una forma normale si ricava dal fatto che essa si trova abbondante nelle cellule fissate nel modo sovraesposto, che si vede abba-

stanza distintamente coll'esame per trasparenza di individui giovanissimi, e che non si ritrova mai nella linfa che sia stata anche per brevissimo tempo a contatto coll'aria.

Questa forma è infatti fugacissima e non sono riuscito a sorprenderla nelle goccie sospese in camera umida, tanta è la rapidità colla quale questi amebociti ritirano i loro pseudopodii.

C'è inoltre una seconda sorta di cellule ameboidi libere che sono piriformi con un solo lungo pseudopodio digitiforme. Questi amebociti unipolari si trovano in tutte le specie ma sempre in piccolissimo numero; essi sono in tutto simili a quelli disegnati dal Cattaneo per l'*anodonta*, la *tellina*, il *palemon*, lo *scorpione*, ecc., non hanno dunque nulla di caratteristico; le dimensioni di questi ultimi amebociti sono molto variabili e possono essere notevolmente inferiori o superiori a quelle degli amebociti a fiore; essi formano forse già il passaggio ai linfociti vacuolari che descriverò in seguito; non ho invece mai visto forme di passaggio tra essi e gli amebociti a pseudopodii petaliformi.

Ho ripetuto sui fenomeni di degenerazione (diffluenza) che presentano gli amebociti fuori delle condizioni normali le osservazioni del Cattaneo e sono giunto a risultati molto simili salvo in qualche punto secondario.

La prima trasformazione che presentano gli amebociti studiati in camera umida, è anche qui il ritiro (rapidissimo) dei pseudopodii (1° stadio di Cattaneo). Veramente questo stadio non si può ancora chiamare di degenerazione, poichè certo tale fenomeno può avvenire transitoriamente anche nel corpo dell'animale.

Il secondo stadio è caratterizzato pel Cattaneo dalla " estrusione dal corpo cellulare di piccole espansioni ialine in forma di bolle o di zaffi acuminati „.

L'emissione di bolle è negli amebociti dei lombrichi piuttosto rara, comune invece quella di zaffi acuminati (più spesso uniti fra loro alla base), che abitualmente incomincia da un punto solo della cellula. Spesso però invece di zaffi più o meno triangolari vengono emesse appendici simili a peli un po' ricurvi, che si vedono su tutta la superficie. Mi è parso che quest'ultimo fenomeno si compisse negli amebociti liberamente nuotanti, mentre la prima forma di espansioni fosse più comune negli amebociti vicinissimi o aderenti al vetrino.

A questo stadio di degenerazione appartengono gli amebociti figurati dal Vejdovsky pel *Criodrilus* e dal Cuenot pei lombrichi in genere, e questa è la forma che si dà agli amebociti nel più dei trattati.

Le appendici o, come le chiama il Cattaneo, i pseudopodii di diffluenza che le cellule presentano in questo stadio, sono distinte dai pseudopodii normali per la speciale ialinità, per la facoltà che hanno di fondersi le une colle altre ed inoltre perchè una volta emesse non si ritirano più; in tutto ciò devo andare d'accordo col Cattaneo allontanandomi invece dalle conclusioni più recenti dell'Owsjannikow, delle quali parlerò fra poco.

Tutto induce a credere che l'uscita di questi pseudopodii di diffluenza dipenda dall'alterarsi dello strato più superficiale che riveste insieme col corpo della cellula anche i pseudopodii normali.

Il terzo stadio di degenerazione è distinto secondo il Cattaneo dal fondersi insieme degli zaffi acuminati in modo che ne nasce un alone o zona ialina più o meno stellata attorno al corpo della cellula. Riguardo a questo stadio i miei risultati sono alquanto differenti da quelli del Cattaneo.

Anche qui dall'unirsi degli zaffi acuminati triangolari si formano aloni come li descrive il Cattaneo. Però nelle cellule perfettamente libere, in cui i pseudopodii di diffluenza siano piliformi, i fenomeni di questo terzo stadio sono più complicati; essi sono importanti a conoscere, perchè dànno origine a forme con espansioni petaliformi, che simulano quelle degli amebociti normali.

Queste espansioni nascono dal fatto, che fra due appendici piliformi nasce dalla base un sottile velo che si espande fra di esse come una palmatura; mentre essa si estende, le due appendici piliformi si uniscono all'apice formando un arco più o meno ogivale, nel quale sta teso il velo suddetto, dando l'aspetto di un petalo a margini inspessiti (cfr. fig. 15).

In seguito l'estremità dell'appendice petaloide si prolunga in una nuova appendice piliforme che si collega allo stesso modo con quelle vicine nascendone nuovi archi e così via, dimodochè la cellula piglia l'aspetto di una rosa o *dahlia* vista di fronte. Il velo che riempie gli archi è molto sottile e per riuscire visibile deve essere fortemente colorato; senza colorazione non si vedono che gli archi che formano attorno al corpo cellulare una specie di trina. Questi archi del resto non si vedono solo al margine, spesso sono ben visibili anche su tutta la superficie della cellula, e siccome sono variamente uniti fra loro, formano attorno ad essa un graticcio irregolare a larghi vani, che non si deve confondere colla reticolatura esagonale presentata talora *(A. putris)* dagli eleociti.

Come dicevo, queste forme di diffluenza con espansioni petaliformi si possono talora confondere con amebociti normali a pseudopodii petaliformi visti di fronte. Queste forme però non appaiono che dopo un certo tempo; inoltre le espansioni sono sempre più brevi e nascono da tutte le parti della cellula.

Anche da questo stadio con espansioni petaliformi di diffluenza si passa agli aloni; questi però si osservano solo quando le cellule giunte a questo stadio aderiscono al vetrino; allora tutte le espansioni si applicano le une sulle altre e si fondono in una massa omogenea formando un alone continuo in cui si possono ancora scorgere nel periodo di formazione delle linee arcuate corrispondenti agli archi primitivi.

Credo che i fenomeni ora descritti, che si compiono nel terzo stadio di degenerazione, non siano limitati solo ai lombrichi, ma siano più generali; infatti in una cellula libera non si comprende *a priori* perchè dovrebbe formarsi un alone in un solo piano.

L'ultimo stadio di degenerazione è anche qui la formazione di sincizi o plasmodii. Devo qui insistere anch' io come il Cattaneo, e contrariamente alle asserzioni più recenti del Cuenot, che nè veri plasmodii come voleva il Geddes, nè pseudoplasmodii nel senso di Michel (nei quali le cellule conservano la loro individualità e coll'acqua si possono far rigonfiare a sfere distinte) non si trovano mai nella linfa fatta passare direttamente dall'animale (qui dai suoi pori dorsali) nel fissativo, mentre tali formazioni appaiono regolarmente nella linfa osservate per un certo tempo fuori dell'individuo.

Se in complesso le mie osservazioni sono d'accordo con quelle del Cattaneo, esse sono invece in disaccordo con quelle recentissime (1895) dell'Owsjannikow.

Quest'autore scrive (pag. 376) (1): " Cattaneo beschreibt bei Mollusken das Absterben der Blutkörperchen und theilt diesen Process in mehrere Perioden ein. In der That können die Blutkörperchen alle diese Perioden durchmachen und schliesslich wieder lebendig werden „. Nei lombrichi certamente ciò non avviene mai; nelle goccie sospese in camera umida gli amebociti possono conservarsi per lunghissimo tempo senza essere realmente morti, cioè seguitando a variare di forma pel prodursi dei pseudopodii di diffluenza, ma non si ritrovano mai in esse degli amebociti coi pseudopodii normali, quali si trovano solo facendo passare direttamente la linfa dai pori dorsali del verme nell'anidride iperosmica.

Gli amebociti delle anodonte sembrano avere una maggiore vitalità. Tuttavia dalle figure dell'Owsjannikow mi pare risulti pure che i pseudopodii che egli dice, che essi presentano dopo averli ritirati sotto l'azione dell'acqua non siano pseudopodii normali ma solo pseudopodii di diffluenza. Del resto l'Owsjannikow giunge persino a dire che i linfociti minori dell'anodonta (Spindelzellen) seguitavano per mezz'ora a muoversi ed a mandare prolungamenti nell'acido osmico all'1 $^0/_0$!

Stabilita così la forma normale degli amebociti e viste quali modificazioni presenti la forma di essi in condizioni anormali, aggiungo anche qui, come per gli eleociti. alcune osservazioni sulla loro interna struttura.

Senza colorazione gli amebociti non presentano internamente strutture speciali, salvo che si mostrano or più or meno finamente granulosi, le granulosità presentando il carattere di essere più rifrangenti del resto.

Gli amebociti giunti allo stadio in cui si mostrano gli aloni, e colorati con genziana mostrano molto bene la loro composizione da due sostanze diverse, l'una granulosa, che si colora intensamente e che si trova allora accumulata attorno al nucleo, ed un'altra limpida ed omogenea che si colora leggermente e che forma gli aloni e le altre espansioni di diffluenza.

Inoltre gli amebociti presentano soventi degli inclusi che sono generalmente goccioline adipose che hanno gli stessi caratteri di quelle degli amebociti e possono essere estremamente minute o anche formare invece grosse goccie, sempre però disposte senz'alcun ordine. Talora invece sono globuli identici a quelli delle cellule cloragogene; su questi torneremo più tardi.

Negli amebociti non sono riuscito a mettere in evidenza una centrosfera.

Il nucleo degli amebociti è molto grande; in media il suo diametro è di 4-6 μ, ma va talora sino ad 8 μ.

La posizione del nucleo è sempre alquanto eccentrica, e se esso è concavo, la sua concavità è rivolta verso al centro della cellula.

La forma del nucleo è raramente rotonda, il più spesso è ovale col lato esterno più convesso e l'interno quasi piano, spesso anche è reniforme.

Non sono rari anche i nuclei così detti polimorfi, nuclei a ferro di cavallo, tubulari-contorti o in altro modo irregolari. In qualche rarò caso ho trovato realmente due nuclei distinti in una stessa cellula.

(1) Owsjannikow, *Ueber Blutkörperchen (Astacus, Anodonta)*, " Bull. Acad. Imp. des Sciences, S. Petersbg., V ser., t. II, n. 5, 1895 „

Tutte queste forme nucleari degli amebociti sono già state descritte ripetutamente per varie sorta di animali; il *Knoll* (1) le descrisse e disegnò recentemente anche per alcuni anellidi (capitellidi).

Nel contenuto nucleare si nota come carattere costante la presenza di un grosso nucleolo (talora doppio). Esso risalta facilmente per la sua grande rifrangenza in amebociti non colorati, fissati coll'acido osmico, ed è reso visibile da molti coloranti. Quanto alla cromatina, essa si presenta in molti piccoli granuli, uniti da filamenti meno colorati, disposti talora a reticolo, ma più spesso mostranti una tendenza notevole a disporsi parallelamente gli uni agli altri in lunghi cordoni flessuosi, che col loro complesso possono dare l'aspetto di uno spirema lasso. Tuttavia non ho mai osservato nel contenuto nucleare qualche altra disposizione che accennasse ad un principio di mitosi.

Prima di lasciare gli amebociti devo ancora accennare a certi rapporti, a quanto pare, di fagocitosi che intervengono fra essi e le cellule cloragogene. Essi riguardano non gli amebociti con pseudopodii petaloidi, ma solo quelli più rari che sono piriformi con un solo pseudopodio digitiforme.

Tanto nel *Lumbricus herculeus,* quanto nell'*Allolobophora caliginosa* (molto più raramente nell'*A. foetida* ed in altre specie) si incontrano nel liquido uscito dai pori dorsali ammassi di cellule cloragogene morte che si vedono anche ad occhio nudo nel liquido, sopratutto se è privo di eleociti, come granuli nerastri per trasparenza e giallo-bruni aranciati per riflessione.

Questi ammassi son formati da un numero vario di cellule cloragogene, e sono avvolti da un sottile strato protoplasmatico che offre lo stesso aspetto dalla sostanza di quegli amebociti che son più granulosi, ma si colora meno rapidamente colla genziana. Le singole cellule sono fuse insieme, ma l'addensamento dei loro granuli attorno a diversi centri e la loro povertà o mancanza in linee intermedie occupate, pare, dalla stessa sostanza che avvolge la massa, permettono negli ammassi minori di distinguere le diverse cellule le une dalle altre. Inoltre in questi strati protoplasmatici intermedii si trovano sparsi i primitivi nuclei delle cellule cloragogene, che sono facilmente colorabili.

Questi ammassi di cellule cloragogene morte son quasi sempre coperti di amebociti piriformi che vi sono fissati in numero vario da tutti i lati e vi aderiscono mediante l'estremità attenuata, sebbene spesso vi siano affondati in modo che non si vede fuori che parte del corpo cellulare. Talora (forse in cellule meno ben fissate) presentano qualche espansione o pseudopodio di diffluenza. Questi amebociti piriformi aderiscono tenacissimamente a quegli ammassi e nelle varie manipolazioni non se ne staccano mai. Nell'interno degli amebociti, oltre al nucleo che si trova sempre nella parte più larga libera, si vede talora qualche granulo identico a quelli delle cellule cloragogene.

Queste cellule cloragogene sono evidentemente morte; si trovano talora nel liquido celomico cellule cloragogene strappate evidentemente, mentre erano vive, da qualche

(1) KNOLL, *Ueber die Blutkörperchen bei wirbellosen Thieren,* " Sitzungsber. d. K. Akad. der Wiss. „, CII Band, Abth. III, pag. 440, Wien, 1893.

contrazione dell'animale, ma queste sono piriformi col nucleo collocato nel peduncolo alla cui base per solito ramificata aderiscono spesso lembi del tessuto cui erano connesse. Queste cellule cloragogene non presentano mai pseudopodii di diffluenza.

Infine ho trovato talora qualche piccolo ammasso rotondo di granuli cloragogeni molto addensati, circondato da uno strato protoplasmatico presentante pseudopodii di diffluenza; mi pare si tratti di una cellula cloragogena isolata interamente inglobata da una sola, o pochissime, cellule ameboidi che nel preparato non rimasero rapidamente fissate.

Questi fatti ci dimostrano anzitutto che gli amebociti piriformi hanno facoltà fagocitiche (per quelli a pseudopodii petaliformi ciò è invece dubbio) e che essi si attaccano alle cellule cloragogene morte per nutrirsi non già dei loro granuli (poichè solo rarissimamente quegli amebociti contengono qualche granulo isolato), ma invece della sostanza protoplasmatica che esiste ancora in quelle cellule cloragogene.

Ricordo a questo proposito che già altre volte nei lombrichi si segnalarono ammassi di fagociti inglobanti dei fascetti di setole vecchie, rientrate nella cavità del corpo; uno di questi casi è segnalato pel *Criodrilus* dal Vejdovsky (1) ed io stesso ne incontrai soventi tanto nei lumbricidi veri che in forme esotiche, p. es., negli acantodrilidi (*Benhamia*).

Ritornerò nell'ultimo capitolo su questi fatti, poichè essi, insieme coi fatti presentatici dagli eleociti, servono a spiegarci in qual modo il Cuenot sia stato portato a sostenere la teoria dell'origine degli amebociti dalle cellule cloragogene.

LINFOCITI VACUOLARI

Nella loro forma più tipica quelli che chiamo linfociti vacuolari sono caratterizzati dal fatto di giungere a grandi dimensioni e di non emettere pseudopodii normali; ciò li distingue dagli amebociti, mentre poi essi si distinguono dagli eleociti e mucociti, che anch'essi non hanno pseudopodii, pei fenomeni di diffluenza che presentano quando siano posti in condizioni anormali e che sono affatto simili a quelli degli amebociti, mentre le altre forme di linfociti non presentano mai fenomeni simili. Si distinguono inoltre per la loro struttura vacuolare.

Forse questi linfociti vacuolari non sono che amebociti più vecchi che han perduto la facoltà di emettere pseudopodii; possono infatti avere dimensioni molto grandi, ma esse sono anche molto variabili, spesso piccole, e allora per solito la loro struttura vacuolare è poco evidente e non si possono distinguere da amebociti coi pseudopodii retratti. Specialmente si trovano linfociti senza un vero pseudopodio, ma tuttavia alquanto piriformi, che sembrano formare un passaggio diretto fra gli amebociti a un solo pseudopodio digitiforme ed i linfociti non ameboidi vacuolari.

Per queste circostanze io baserò la seguente descrizione solo sulle forme più tipiche e maggiori.

---

(1) Vejdovsky, *Syst. d. Olig.*, pag. 58.

Questi linfociti vacuolari sono estremamente rari nelle specie in cui esistono eleociti abbondanti, come, p. es., nell'*Allolobophora foetida, chloratica, rosea*...; invece sono estremamente abbondanti dove sono rarissimi o mancanti gli eleociti, come nei veri *Lumbricus* (str. senso) e nell'*A. caliginosa, complanata,* ecc.

La forma naturale di questi linfociti può essere sferoide od ovoide, oppure piatta a contorno più o meno circolare od ovale.

Per le forme sferoidi trovai all'*A. complanata* dei diametri di sino a 20 μ, per le forme piatte trovai (nell'*A. caliginosa*) diametri di sino a 50 μ o di 30 per 15. Queste dimensioni sono variabilissime; trovai infatti nell'una e nell'altra delle dette specie cellule piatte, larghe solo 12-14 μ, che erano ancora certamente riferibili a questa sorta di linfociti.

Che i linfociti vacuolari tipici non siano ameboidi, cioè non emettano veri pseudopodii, è evidente pel fatto che tutte le cellule con pseudopodii normali che si trovano nei preparati han sempre dimensioni molto minori di quelle cui possono arrivare questi linfociti. Tuttavia il loro contorno, che per solito è continuo, nei veri *Lumbricus* si trova così sovente sinuoso o largamente lobato che un moto ameboide limitato non si può forse in tutti i casi negare anche ai linfociti vacuolari abbastanza grandi.

Questi grandi linfociti non emettenti pseudopodii si accostano agli amebociti veri, oltre che pel grande nucleo sempre eccentrico e spesso affatto marginale del quale diremo più oltre, anche pei fenomeni di diffluenza che sono poco diversi, presentando solo qualche differente modalità nelle cellule maggiori delle quali sole ci occuperemo.

Anche qui un fenomeno di degenerazione che si produce rapidissimamente è il comparire dei pseudopodii di diffluenza; questi sono pure piliformi, ma molto numerosi e si uniscono nel modo indicato per gli amebociti, tantochè molto presto la cellula si vede coperta da un graticcio brillante, che conviene saper distinguere dalla struttura vacuolare interna; allo stesso modo come negli amebociti si formano poi qui al margine dei grandi aloni, prima lobati, poi perfettamente circolari.

La costituzione interna dei linfociti vacuolari si manifesta diversa da quella degli amebociti veri pel loro modo di comportarsi coi coloranti; fissati con acido osmico e tinti con una soluzione acquea di genziana o di dahlia essi si colorano molto più lentamente degli amebociti.

La minor colorabilità proviene dal fatto che in questi grandi linfociti, l'enchilema, cioè la sostanza intermedia semiliquida, che è poco colorabile, predomina notevolmente più che negli amebociti sulla così detta spongiosa, fatta di plasma più solido e colorabile.

Questo enchilema sembra realmente disposto in vacuoli chiusi; tale struttura però son riuscito a vederla bene solo seguendo coll'occhio il graduale colorarsi di linfociti fissati e poi trattati con soluzione leggiera di genziana o dahlia.

Seguendo in tal modo il lento colorarsi di tali linfociti (p. es. di *A. complanata*) in genziana si vede che dapprima essi non si colorano che leggermente in *bleu,* mentre i loro nuclei e tutt'interi i vicini amebociti son già intensamente violetti. Dopo qualche minuto anch'essi pigliano una tinta violacea ed allora si distinguono in essi dei vacuoli debolmente colorati, separati da maglie fortemente colorate; v'è

un'areola nella cellula, da cui le maglie sembrano irraggiare, essa è priva di vacuoli e perciò si mostra fortemente colorata e la sua forma è più consuetamente stellata. La posizione di quest'addensamento di plasma è centrale (forse dentro di esso si potrebbe trovare un centrosoma), mentre il nucleo è sempre eccentrico.

La grandezza di quell'areola è per solito circa metà di quella del nucleo, è però variabile, come è variabile quella dei vacuoli; questi in una stessa cellula sono tutti press'a poco ugualmente grandi, forse un po' maggiori alla periferia, e misurano sino a 2-3 μ.

Seguitando la colorazione, tutta la cellula diventa uniformemente violetta e quei differenziamenti si sottraggono allo sguardo; essi si possono talora ritrovare in preparati rapidamente scolorati dopo intensa colorazione, ma sempre in modo meno evidente.

Il plasma che forma l'impalcatura in cui stanno i vacuoli è grossolanamente granuloso e rifrangente. Le due sostanze si distinguono bene nei linfociti allo stato di degenerazione in cui si sono formati gli aloni; anche qui si trova la parte granulosa e fortemente colorata della cellula addensata attorno al nucleo, ma molto più abbondante da un lato di esso; oltre alla struttura granulosa si distinguono qui ancora traccie di filamenti.

Il nucleo dei linfociti vacuolari ha gli stessi caratteri di quello degli amebociti; l'unica differenza che vi ho notato, oltre alla sua posizione più eccentrica e talora marginale, sta in ciò che esso è sempre tondeggiante od ovale, non polimorfo, il che indica forse che in questi linfociti è scomparsa ogni tendenza alla divisione amitotica.

MUCOCITI

L'*Allolobophora rosea* (Savigny, 1869) è più nota sotto il nome di *A. mucosa* datole nel 1874 dall'Eisen, che volle appunto con questo nome alludere alla grande quantità di muco bianchiccio o leggermente giallognolo, che questo verme, quando sia irritato, manda fuori dai pori dorsali.

Esaminando al microscopio questo liquido, ho trovato che esso deve la sua mucosità alla presenza in esso di una quantità enorme di grandi linfociti che non ho mai ritrovato in alcuna altra specie di lumbricide.

Chiamerò per brevità queste cellule " mucociti „; oltre ad essi si trovano nella linfa i soliti amebociti a fiore che si ritrovano in tutte le specie e che qui sono particolarmente grandi con pochi pseudopodii petaliformi ed inoltre una quantità variabile di eleociti piuttosto consistenti con globuli adiposi molto grandi che dànno al muco la sua tinta giallognola.

I mucociti dell'*A. rosea* sono cellule lenticolari, cioè regolarmente biconvesse a margine continuo circolare od un po' ovale. Per la massima parte esse hanno un diametro considerevolissimo che può giungere sino a 100 μ, per cui sono allora visibili ad occhio nudo; il diametro più comune è però di 80 μ; il più piccolo diametro osservato è di 20 × 14.

Di profilo il loro aspetto è naturalmente navicolare; soventi si incontrano di tali cellule piegate in due, delle quali per la grande trasparenza non è visibile che la sezione ottica, che è appunto lenticolare.

I margini di tali cellule sono sottilissimi, ma verso il centro esse vanno diventando abbastanza spesse: in una cellula del diametro di 50 μ ho trovato uno spessore al centro di 10μ.

Notiamo che la forma lenticolare non è dovuta qui, come negli eleociti, alle modificazioni che subisce una cellula semiliquida sferoidale in speciali condizioni statiche, poichè tale forma lenticolare si trova nei mucociti anche se passati direttamente dai pori dorsali dell'animale in un fissativo contenuto in vaso profondo. Il contorno è continuo senza lobi od insenature.

Queste dimensioni e questa forma fanno riconoscere immediatamente queste cellule; per dare fin d'ora i loro principali caratteri aggiungerò che esse sono affatto incolore, trasparentissime, senza globuli od inclusi di sorta, con un grande nucleo centrale e che si tingono intensamente con ogni sorta di coloranti anche dopo essere state fissate con anidride iperosmica.

Queste cellule non sono ameboidi e poste in condizioni anormali non presentano alcuno di quei fenomeni di diffluenza proprii dei linfociti ameboidi (amebociti) e dei linfociti vacuolari.

Fuori dell'organismo subiscono invece modificazioni affatto particolari, diventano cioè filamentose; in una goccia di linfa di *A. mucosa* che sia rimasta qualche secondo sul vetrino prima di essere fissata, i mucociti per la massima parte non sono più lenticolari, ma hanno un corpo piatto, mono, bi o tripolare, che ad ogni polo si continua gradatamente in un lunghissimo filamento indiviso, che può avere estrema sottigliezza. In una goccia fissata tuttavia abbastanza rapidamente ho già trovato di tali cellule filamentose, che erano lunghe quasi due millimetri.

Uscendo dai pori dorsali del verme, i mucociti prendono subito questa forma e ciò dà alla linfa di questi animali il suo speciale carattere, che anch'esso corrisponde probabilmente ad una disposizione difensiva almeno contro ai parassiti.

La struttura di queste cellule è affatto differente alla superficie ed all'interno.

La superficie è tutta coperta di una reticolatura irregolare, d'aspetto grossolanamente zigrinoide, data da linee continue irregolari, che sono realmente incavate e che delimitano spazi chiusi, irregolarmente tondeggianti. Nelle cellule colorate e poi decolorate questi spazi conservano una tinta più intensa; il plasma che li costituisce, è rifrangente e un po' granuloso.

Nelle cellule stirate in filamenti queste maglie si fanno naturalmente allungatissime e sembrano fili paralleli. La reticolatura si estende su tutta quanta la cellula, sebbene a primo aspetto essa sembri mancare al disopra del nucleo e dello spazio chiaro che lo circonda.

Un fatto curioso è che questi mucociti sembrano essere rivestiti da una membrana. Mucociti fissati in anidride iperosmica ed osservati nell'acqua mostrano una membrana che spesso è notevolmente staccata dal corpo della cellula in modo da avvolgerla come un sacco troppo ampio.

Questa membrana è sottilissima, ma ha un doppio contorno e non mostra alcuna struttura, salvochè porta spesso le impronte della reticolatura sopra citata e che ad

essa aderiscono spesso internamente grumi di protoplasma, che proviene evidentemente dalle areole sottostanti; essa è molto molle e di consistenza mucilaginea, poichè ad essa aderiscono facilmente tutte le impurità che accidentalmente si trovano nel preparato.

La parte interna delle cellule si colora più intensamente della parte superficiale, ma colla decolorazione perde anche maggiormente la sua tinzione, essa appare essere meno rifrangente che la parte esterna e si mostra interamente omogenea, ma scura, come si vede bene in regioni ottiche.

Un terzo strato della cellula è l'ampia sfera che vvolge il nucleo e che si vede già benissimo senza alcuna colorazione nelle cellule semplicemente fissate in acido osmico o bicloruro di mercurio; qui essa appare come uno spazio più ialino del resto. Essa è ancora meglio visibile in mucociti colorati, poichè la tinta che essa assume è sempre estremamente debole.

La forma di questa sfera o periplasto è un po' variabile secondo le disposizioni presentate dal suo contenuto cioè dal nucleo (talora doppio) e dal gruppo o dai gruppi di globuli paranucleari (centrosomi?) e di questi rapporti dirò più oltre, generalmente però è circolare od un po' ovale.

I suoi limiti sono ora nettissimi, ora sfumati, anche il suo diametro è variabile e talora oltrepassa di poco quello del nucleo, ma per solito il periplasto è grande circa $^1/_3$ di più del nucleo cioè ha 8 μ.

Il diametro del periplasto è indipendente da quello della cellula, dimodochè nelle cellule piccole esso giunge ad occupare $^1/_3$ del diametro totale, sembrerebbe quindi che in origine tutta o quasi tutta la cellula abbia il carattere del periplasto e che solo più tardi si sviluppi lo strato più scuro e torbido che lo circonda: anche la rete superficiale nelle cellule giovani è meno evidente.

Il nucleo dei mucociti rispetto al diametro della cellula è molto minore di quello degli amebociti sebbene esso misuri in media 5 μ, variando solo di $^1/_2$ μ in più o in meno. Esso è, sempre rotondo od ovale, molto turgido e non ho mai trovato nùclei reniformi o altrimenti un po' irregolari.

Ciò malgrado ho trovato non tanto raramente dei grandi mucociti con due nuclei uguali, grandi come nuclei normali, leggermente ovali e disposti l'un presso all'altro coi grandi assi paralleli. Essi erano contenuti in un periplasto comune ovale. Le grandi cellule in cui ho visto tali nuclei doppi presentavano forma regolarmente discoide senza accennare a divisione: siccome, come ho detto, non ho mai trovato nuclei che accennassero a dividersi, devo ammettere che lo sdoppiamento del nucleo avvenga solo negli stadii giovanissimi dei mucociti e che tali nuclei si mantengano doppi per tutta la vita della cellula senza condurre ad una divisione cellulare.

Nell'interno del nucleo si vedono sempre uno o due nucleoli abbastanza grandi, brillanti e fortemente colorabili, p. es. colla genziana. La cromatina si mostra in piccoli granuli disposti per solito ai punti nodali di una rete sottilissima a maglie rettilinee e che raramente tendono a formare delle serie lineari diritte o sinuose.

Oltre al nucleo si trova costantemente nel periplasto uno o più gruppi di globuli molto più piccoli del nucleolo, poco colorabili, ma che com'esso dopo l'azione dell'acido osmico sono rifrangentissimi, dimodochè nelle cellule non colorate sono molto evidenti.

Nei mucociti grandi dove il periplasto è relativamente piccolo essi sono vicinissimi al nucleo, ed il periplasto presenta in corrispondenza a quei gruppi un incavazione, oppure rimanendo esso ovale o rotondo il suo centro corrisponde al centro comune del nucleo e dei gruppi di globuli. Nelle cellule piccole, dove il periplasto rispetto al diametro della cellula è grandissimo, i gruppi possono essere molto distanti dal nucleo.

Quando ce n'è un sol gruppo esso è sovente triangolare colla base verso il nucleo; spesso i gruppi sono due ai poli opposti del nucleo, alle volte i gruppi sono da 1 a 3 irregolari con tendenza a formare masse allungate.

Il numero dei globuli rifrangenti è vario e difficile a stabilire in ogni gruppo, può essere in media di una decina, ma è da notare che spesso essi non sono ben distinguibili gli uni dagli altri e possono formare semplicemente una massa granulosa.

Se in questi gruppi si possano vedere dei centrosomi riuniti in microcentri è cosa ancora dubbia. Non posso però a meno di rilevare la grande rassomiglianza che offrono colle apparenze sopradescritte, quelle descritte e disegnate dal Vejdovsky (1) per le cellule ipodermiche di giovani *Gordius* (fig. 40, 40ª, 41) dove si nota un nucleo ed uno o più corpi che egli chiama centrosomi in una grandissima aureola ialina comune che egli chiama periplasto; di qui anzi ho appunto preso questa denominazione; accettando questo vocabolo non intendo naturalmente esprimere alcun'opinione sul significato che il Vejdovsky dà a questo periplasto che egli considera come identico alla sfera attrattiva di Van Beneden.

Come ho detto questi mucociti non hanno riscontro in alcuna sorta di linfocito che io abbia trovato in altri lombrichi, è però notevole la loro rassomiglianza coi grandi linfociti discoidi di molti enchitreidi.

ORIGINE DEI LINFOCITI

In questo lavoro non ho inteso trattare la questione dell'origine dei linfociti. Tuttavia tocco qui tale questione perchè i fatti fin qui esposti bastano già da soli a confutare una recente teoria sull'origine dei linfociti stessi che fu esposta largamente dal Cuenot nel suo citato lavoro *Études sur le sang et les glandes lymphatiques dans la série animale*, « Arch. de zool. exp. „ 1891.

Il Cuenot ammette che gli amebociti degli oligocheti sono una trasformazione delle cellule cloragogene il cui complesso egli considera perciò come una ghiandola linfatica.

Quest'opinione emessa dal Cuenot nel 1891 non è del resto interamente nuova ed era già stata espressa (meno decisamente) dal Ratzel nel 1868 e dal Ray-Lankester nel 1870. Anzi, già nel 1879 il Vejdovsky (2), aveva già combattuto su ciò il Ray-Lankester fondandosi sull'enorme differenza di grandezza, di forma, di struttura che

(1) Vejdovsky, *Organogenie der Gordiiden*, " Z. f. w. Z. „, Bd. LVII, 1894.
(2) Vejdovsky, *Monographie der Enchytraeiden*, Prag, 1889, pp. 17-18.

esiste negli enchitreidi fra le cellule cloragogene e le Wanderzellen o linfociti; questa grave obbiezione sembra essere sfuggita al Cuenot.

Per quanto riguarda specialmente i lombrichi il Cuenot dice che le cellule cloragogene riempite di granuli gialli si staccano dal canale digerente (o meglio dalle pareti dei suoi vasi) e cadono nella cavità del corpo dove si trovano in grande abbondanza (pag. 449), che nei vermi ben nutriti il liquido periviscerale è pieno di cloragogene il che dà una colorazione gialla all'animale, mentre quelli mal nutriti sono rosei o rossastri ed hanno linfa quasi incolora (p. 452).

Il Cuenot afferma che tali cloragogene libere diventano ameboidi, che i loro granuli diminuiscono di numero, poi si segmentano e si fanno più piccoli ed infine spariscono lasciando al loro posto una fina punteggiatura plasmatica, che allora le cellule sono molto ridotte di volume ed infine si riempiono di vacuoli e si dissolvono (p. 450).

Dal punto di vista fisiologico egli dice che i peptoni provenienti dalla digestione sono assorbiti dalle cellule cloragogene e trasformati in albuminoidi che si accumulano in esse sotto forma di granuli grassi e che, staccatesi le cloragogene e cambiatesi in amebociti quei prodotti si sciolgono e passano nel celoma allo stato di materiali assimilabili (p. 451).

Disgraziatamente quest'ingegnosa teoria almeno pei lumbricidi (poichè egli la estende più o meno modificata a tutti gli animali) non è accettabile poichè i dati che dovrebbero servirle qui di base non sono esatti.

È evidente che il Cuenot ha confuso i nostri eleociti colle cellule cloragogene. Quanto egli dice di cellule libere con granuli gialli esistenti nel celoma in numero tale da colorare in giallo la linfa e, per trasparenza, il lombrico stesso non si può applicare che agli eleociti. Questi dunque non sarebbero che cellule cloragogene staccate e modificate.

Ora anzitutto gli eleociti non esistono in tutte le specie. In tutte si possono trovare poche vere cellule cloragogene staccate, ma queste sono cellule morte che come ho detto vengono rapidamente distrutte dai fagociti; i loro granuli hanno tutti i loro caratteri primitivi fra i quali l'insolubilità nell'alcool assoluto, nell'etere, ecc.

Per le specie dunque senza eleociti la teoria del Cuenot è inapplicabile, non trovandosi in esse fra le cloragogene fisse e gli amebociti liberi alcuna forma che possa servire almeno apparentemente di passaggio.

Inoltre è evidente che il Cuenot non ha conosciuto la forma normale degli eleociti e li ha confusi colle cellule cloragogene per averli studiati in istato non ben fissato, contratto, nel quale la loro rassomiglianza colle cellule cloragogene è realmente innegabile.

Questa rassomiglianza scompare quando si osservino eleociti normali (sferici o discoidi) e ad ogni modo persiste sempre l'enorme differenza del loro contenuto che negli eleociti è un grasso facilmente solubile. Eleociti con granuli insolubili o cloragogene libere con granuli solubili non si trovano mai.

Come è certo che gli eleociti non sono cellule cloragogene staccate, così è certo che essi non si cambiano in cellule ameboidi. Gli eleociti stessi non sono ameboidi, il che è dovuto al fatto che la parte liquida del loro plasma è troppo predominante sulla parte consistente, contrattile. Quando un eleocito si contrae perdendo la parte

liquida, la porzione che gli rimane di plasma avente la consistenza di quello degli amebociti è minima e non è materialmente possibile farne derivare gli amebociti dei lombrichi; anche i caratteri dei nuclei sono affatto diversi. Dalla descrizione data degli eleociti dell'*A. foetida* risulta chiaramente che si tratta di cellule destinate ad essere emesse e non a trasformarsi in elementi con caratteri giovanili come gli amebociti.

Oltre che dall'avere confuso gli eleociti colle cellule cloragogene il Cuenot è certo stato anche tratto in errore dall'aver trovato cloragogene morte avvolte da fagociti presentanti pseudopodii di diffluenza che egli credette cloragogene in via di divenire ameboidi.

Il Cuenot dunque non ci ha dato alcun motivo per farci considerare il complesso delle cellule cloragogene come una ghiandola linfatica, nè per farci respingere l'idea più generalmente ammessa e sostenuta sopratutto dal Kowalevsky che esso sia invece un organo di escrezione.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1. — Eleocito di *Allolobophora foetida* allo stato normale sferico (osservato in camera umida); cfr. testo pag. 5. Ingr. $^{600}/_{1}$.
Fig. 2. — Alterazioni successive dello stesso; cfr. pag. 7. Ingr. $^{600}/_{1}$.
Fig. 3. — Eleociti di *A. foetida* all'ultimo stadio (= fig. 2). Ingr. $^{600}/_{1}$.
Fig. 4. — Eleocito allo stato normale discoide (oss. in camera umida); cfr. pag. 6. Ingr. $^{600}/_{1}$.
Fig. 5. — Eleocito allo stato sacciforme irregolare (id.).
Fig. 6. — Eleocito di *A. rosea* fissato allo stadio sferoide; cfr. pag. 11. Ingr. $^{600}/_{1}$.
Fig. 7. — Eleociti di *A. putris*, forme piccole, fissati allo stadio sferoide. Ingr. $^{600}/_{1}$.
Fig. 8. — Eleocito di *A. putris* oss. in camera umida nello stadio in cui appare la rete adiposa; cfr. pag. 10. Ingr. $^{600}/_{1}$.
Fig. 9. — Eleocito di *A. foetida* mostrante il nucleo e la centrosfera; cfr. pag. 12. Ingr. $^{1400}/_{1}$.
Fig. 10. — Altro più ingrandito.
Fig. 11. — Eleocito con centrosfera allontanata dal nucleo per stiramento della cellula. Ingr. $^{1400}/_{1}$.
Fig. 12. — Nucleo di eleocito di *A. foetida*; cfr. pag. 12. Ingr. $^{2000}/_{1}$.
Fig. 13. — Amebociti di *Lumbricus castaneus* allo stato normale coi pseudopodii petaloidi primitivi; cfr. pag. 17. Ingr. $^{1000}/_{1}$.
Fig. 14. — Id. di *A. chlorotica*. Ingr. $^{1000}/_{1}$.
Fig. 15. — Amebocito di *A. foetida* che sta alterandosi presentando i pseudopodii petaloidi di diffluenza; cfr. pag. 19. Ingr. $^{600}/_{1}$.
Fig. 16. — Id. più alterato. Ingr. $^{600}/_{1}$.
Fig. 17. — Id. allo stadio in cui i pseudopodii di diffluenza si son fusi a formare l'alone; cfr. pag. 19. Ingr. $^{600}/_{1}$.
Fig. 18. — Nuclei di amebociti di *A. foetida* in cui non è rimasto colorato il nucleolo. Ingr. $^{2000}/_{1}$.
Fig. 19. — Linfocito vacuolare di *A. caliginosa*; cfr. pag. 23. Ingr. $^{600}/_{1}$.
Fig. 20. — Id. maggiore. Ingr. $^{600}/_{1}$.
Fig. 21. — Id. fissato allo stadio della fig. 17; cfr. pag. 23.
Fig. 22. — Amebociti piriformi (fagociti) di *Lumbricus* fissi su un ammasso di cloragogene morte; cfr. pag. 21. Ingr. $^{600}/_{1}$.
Fig. 23. — Mucociti di *A. rosea* al 1° stadio di alterazione (El. eleociti); cfr. pag. 25. Ingr. $^{200}/_{1}$.
Fig. 24. — Id. giovani mostranti i corpi paranucleari (centrosomi?); cfr. pag. 26. Ingr. $^{600}/_{1}$.
Fig. 25. — Nucleo di mucocito (i corpi paranucleari son mal conservati); cfr. pag. 26. Ingr. $^{2000}/_{1}$.
Fig. 26. — Nuclei di mucocito in uno stesso periplasto; cfr. pag. 26. Ingr. $^{2000}/_{1}$.
Fig. 27. — Mucocito mostrante la zigrinatura superficiale (disegnata solo per una delle faccie); cfr. pag. 25. Ingr. $^{600}/_{1}$.
Fig. 28. — Mucocito in sezione ottica; cfr. pag. 25. Ingr. $^{600}/_{1}$.

Fig 1

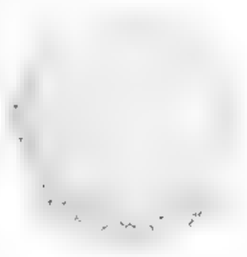


Fig 4

Fig 23

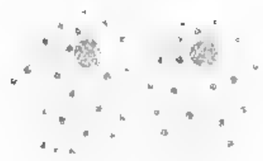


Fig 24

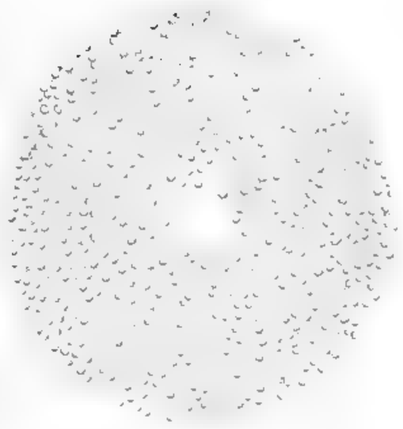


Fig 12

Fig 7

Fig 28

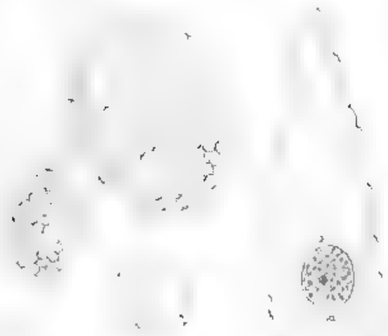


Fig 20

Fig 19

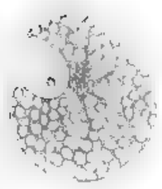


Fig 11

Fig 15

Fig 17

Fig 18

Fig 6

Fig 21

Fig 10

Fig 9

Fig 22

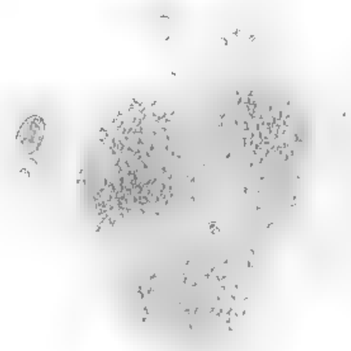


Fig 8

Fig 16

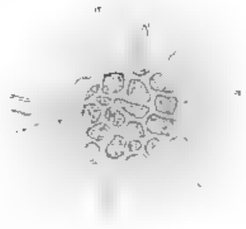


Fig 3

Fig 14

Fig 13

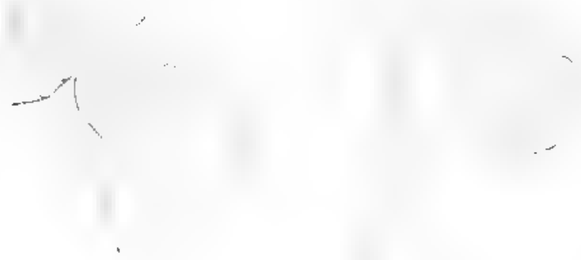
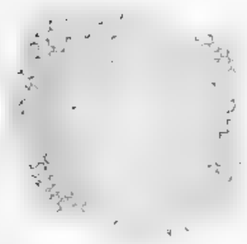


Fig 5



SOPRA

ALCUNI FENOMENI LUMINOSI

PRESENTATI

DALLE SCAGLIE DI CERTI INSETTI

MEMORIA

DI

A. GARBASSO

Approvata nell'Adunanza del 26 Aprile 1896.

M'ero proposto, or sono alcuni mesi, di studiare un po' da vicino i fenomeni luminosi presentati dalle squame di che sono fornite le farfalle e taluni coleotteri. È un argomento sul quale poco o nulla s'era fatto allora, almeno dal punto di vista strettamente fisico.

Le mie ricerche erano già alquanto avanzate, quando il ch.^mo^ prof. L. Camerano richiamò la mia attenzione sopra un libro, pubblicato di recente dal sig. B. Walter, assistente al laboratorio fisico di Amburgo (1).

In questo libro è trattato assai diffusamente l'argomento del quale io mi occupavo, vi sono quindi contenute parecchie cose, che io pure avevo trovato (2).

Per questo ritengo inutile di pubblicare ora le mie ricerche per intero; mi limiterò a dire qualche cosa sopra un argomento che il sig. Walter non ha studiato. Taluni Curculionidi del Brasile presentano in diverse parti del corpo delle scaglie estremamente brillanti, adorne di colori cangianti vaghissimi.

---

(1) B. Walter, *Die Oberflächen- oder Schillerfarben* (Braunschweig. Wieweg und Sohn, 1895).

(2) Per esempio avevo già riconosciuto che nelle squame delle farfalle vi sono due modi distinti di colorazione.

In alcune il colore è dovuto a sostanze coloranti moderatamente assorbenti; in altre invece a sostanze, che esercitano un forte assorbimento sopra certi raggi soltanto. Le prime hanno lo stesso colore per riflessione e per trasparenza, le seconde hanno nei due casi colori complementari. Come tipo della prima categoria possono servire le squame gialle del *Papilio Machaon*, come tipo della seconda le squame dorate della *Plusia Chrysitis* o le belle squame azzurre o turchine del genere *Morpho*.

Basta dare un'occhiata alle squamette della *P. Chrysitis* in luce trasmessa e in luce riflessa (figure 1 e 2 della tavola) per riconoscere che si è in presenza di fenomeni analoghi a quelli cui è dovuta la colorazione brillante dei metalli.

L'*Entimus imperialis* è il più noto e il più diffuso di questi coleotteri.

Le scaglie degli *Entimus* hanno un particolare interesse ottico, perchè la loro costituzione è completamente diversa da quella delle squame delle farfalle, e anche la causa che produce quei colori così brillanti è diversa nei due casi.

Io ho studiato in modo più completo le scaglie della specie tipica. Renderò conto per ora solamente dei risultati ottenuti sopra di essa. Lo faccio tanto più volentieri che questa ricerca fornisce argomento ad alcune esperienze eleganti d'ottica (1).

*
* *

Le scaglie dell'*E. imperialis* hanno forma tondeggiante, allungata; la forma, a un dipresso, che avrebbe una sezione praticata in un ovo da un piano passante per l'asse, ma un po' meno tozza.

La lunghezza di queste scaglie supera di solito il decimo di millimetro, la massima larghezza è press' a poco di un ventesimo.

Do le dimensioni di tre scaglie, prese sopra la testa dell'insetto:

lunghezza	(in centesimi di millimetro)	12	12	13
larghezza massima	„	6	5	5.

Le misure furono fatte semplicemente ponendo le squamette sopra la graduazione del micrometro obbiettivo.

Se con un bisturi o semplicemente con uno spillo si gratta alquanto l' insetto o sulle fossette delle elitre, o sulle coscie, o sopra la testa, si riesce con grande facilità a staccare un certo numero di scaglie, che si possono raccogliere sopra un vetro porta-oggetti.

Esaminate con un ingrandimento moderato (due o trecento diametri) queste scaglie offrono, sia in luce trasmessa che in luce riflessa, una mirabile varietà di tinte vivacissime. Nemmeno i colori dello spettro o le ordinarie frangie d' interferenza possono dare un' idea della bellezza di queste tinte. Particolarmente se si osserva per riflessione, sul campo oscuro, i colori sono tanto vivaci, che le scaglie sembrano brillare di luce propria (2).

Per trasmissione le scaglie dell'*E. imperialis* si vedono quasi sempre tinte in

---

(1) Approfitto di questa occasione per ringraziare il prof. Andrea Naccari e il prof. Lorenzo Camerano. Il primo pose a mia disposizione gli strumenti di cui avevo bisogno, l'altro mi fornì il materiale per le esperienze e mi soccorse di consigli e d'aiuti d'ogni maniera.

(2) Le figure 3-12 della tavola rappresentano tutte scaglie di *E. imperialis* in varie condizioni. Si sono messe sul fondo nero quelle osservate per riflessione, o fra *Nicol* incrociati; sul fondo bianco quelle osservate in luce trasmessa.

La tavola fu acquarellata da mio fratello Alberto, ora tenente d'artiglieria nelle truppe d'Africa.

celeste, turchino, o violetto, o rosso porporino; qualche volta di un colore giallognolo o verde giallo; raramente verdi.

In luce riflessa invece predomina il giallo, il verde, o il verde azzurro; talora, ma di rado, si osserva una colorazione rosata.

Non vi sono scaglie, che abbiano su tutta la superficie il medesimo colore; qua e là si osservano dei tratti neri, come delle lacerature, che separano regioni diversamente colorate; spesso sopra una sola squama si vedono fino a quattro o cinque tinte differenti.

L'aspetto generale è quello delle laminette cristalline (di gesso p. es.), osservate fra due Nicol.

Un particolare che, come si vedrà in seguito, ha una certa importanza per la spiegazione del fenomeno, è questo che le varie regioni di tinte differenti confinano tutte per qualche parte con l'orlo della squama.

Le porzioni che si vedono diversamente colorate per trasmissione hanno ancora colori differenti per riflessione. Basta un'occhiata per riconoscere che le tinte di una medesima porzione di squama, nei due casi, sono all'incirca complementari.

Bisogna notare però che, facendo girare il vetro porta-oggetti sopra la piattaforma, lo splendore della luce riflessa, in generale, cambia molto e può anche ridursi a zero. La tinta rimane sempre la stessa. Ciò dipende secondo ogni probabilità dal non essere le squame perfettamente piane, ma qua e là alquanto incurvate.

Ho detto che i colori di un determinato tratto di scaglia per riflessione e per trasmissione sono complementari. Se ne può dare una prova diretta, facendo arrivare la luce ad un tempo sopra e sotto la piattaforma. Se si regola convenientemente l'intensità dei due raggi, si vedono di colore bianco sudicio le porzioni della squama, che sono in posizione favorevole alla riflessione.

Il bianco ha però un'apparenza lattea o meglio perlacea, che accenna ad una struttura superficiale non perfettamente compatta ed omogenea.

Le figure 3 e 4 della tavola rappresentano la medesima squama, vista una volta in luce trasmessa e l'altra in luce riflessa. Una piccola porzione della scaglia, che apparisce di color celeste nella figura 3, è invece nera nella figura 4, essendo in posizione inadatta a riflettere.

Se mentre si osserva al microscopio una scaglia di *Entimus*, la si fa spostare in qualche modo, conservandola sempre a foco (1), si nota che i colori cambiano con l'inclinazione, tanto in luce riflessa che in luce trasmessa.

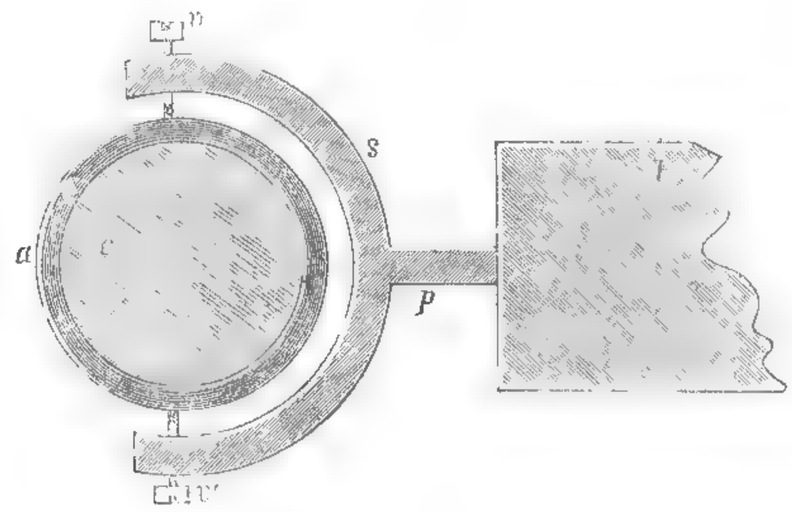
La cosa si può verificare in modo semplice prendendo una squama sulla punta di uno spillo, che poi si fa muovere nel campo del microscopio; più comoda assai è la disposizione rappresentata nella figura, disposizione che, con qualche modificazione, potrebbe anche prestarsi a misure.

Si colloca la squama sopra un dischetto di vetro *c* (un copri-oggetti), tenuto da un anellino metallico *a*. L'anello, per mezzo di due viti *v v'*, è assicurato ad un semicerchio d'ottone *s*, che, a sua volta, per l'appendice *p*, si ferma a vite nel pezzo massiccio *b*. Con questa disposizione il dischetto *c* può ricevere due movimenti di

---

(1) L'ingrandimento deve essere piccolo; nelle mie esperienze da 50 a 80 diametri.

rotazione: intorno all'asse $v\,v'$ e intorno all' asse p. Il pezzo b si fissa alla piattaforma del microscopio, in modo che il vetrino c venga a coprire il foro; e la squama da osservare si pone prossimamente al centro di c. Con qualche tentativo è facile condurla in tale posizione, che resti a foco malgrado i movimenti dell'anello a (1).



Ora, facendo rotare il vetro intorno ad un asse oppure intorno all'altro, si vede la squama cambiare poco a poco di colore.

Ho riconosciuto con un esame sommario che la successione dei colori è quella stessa, che si ha negli anelli di Newton al variare dello strato d'aria. Le osservazioni si possono fare tanto in luce trasmessa, che in luce riflessa. Per una data posizione i colori di una stessa porzione di squama, in un caso e nell'altro, si conservano complementari. Questo almeno nei limiti di inclinazione fra i quali ho osservato.

***

Per spiegare i fenomeni descritti finora si può pensare che le squame di *Entimus* rechino delle sostanze coloranti *a colore superficiale;* oppure che si tratti invece di *colori di lamine sottili.* Il fatto dell' essere complementari i colori di un medesimo tratto di scaglia, in luce riflessa e in luce trasmessa, si spiegherebbe così nella prima come nella seconda ipotesi.

Se però si esaminano le cose un po' più davvicino si riconosce subito che il secondo modo di vedere è il più verosimile. Sarebbe strano infatti che sopra una stessa scaglia esistessero 5 o 6 sostanze coloranti differenti, così nettamente separate le une dalle altre. Sarebbe strano che le sostanze coloranti sopra un medesimo insetto arrivassero, come arrivano le tinte delle scaglie, a parecchie decine se non a centinaia. E anche più strano sarebbe che i colori variassero tanto con l'incidenza della luce. Tutti questi fatti si comprendono bene invece se supponiamo che si tratti di fenomeni d'interferenza.

---

(1) Anche qui bisogna limitarsi a piccoli ingrandimenti.

La struttura della scaglia mi sembra che si possa intendere così. Sarebbero due pellicole sottili, trasparenti, saldate per gli orli una contro l'altra. Una delle due essendo screpolata, o entrambe, i diversi pezzi si incurverebbero in modo differente, dando origine ad una grande varietà di colorazioni.

In realtà lungo l'orlo, in certe posizioni, si osserva una specie di costura, che è particolarmente visibile in alcune scaglie. Si vede assai bene, p. es., per un tratto, nella squama rappresentata dalla figura 3. Inoltre è facile, fra molte scaglie, trovarne alcune della forma e dimensioni solite, ma di colore unito, giallo pallidissimo in luce trasmessa. Queste scaglie sono intatte o appena leggermente screpolate; e sono perfettamente trasparenti, giacchè attraverso ad esse si vedono, come attraverso al vetro, le divisioni del micrometro obbiettivo. Non danno mai nessuna colorazione in luce riflessa.

È probabile che queste siano scaglie ordinarie, ma sdoppiate.

Del resto si possono facilmente imaginare delle esperienze per provare che si tratta di colori d'interferenza. Per esempio si possono assoggettare le scaglie ad una compressione. Se la loro tinta dipende da una particolare sostanza colorante non dovrà cambiare e invece si dovrà alterare se è dovuta ad un fenomeno d'interferenza.

Ora si trova che le colorazioni delle squame di *Entimus*, quando si comprimono, cambiano moltissimo; anzi le modificazioni della tinta sono tali da rendere più plausibile la ipotesi, che ho messo innanzi sulla costituzione delle scaglie stesse.

Per fare l'esperienza si colloca sopra la squama, che si vuol studiare, un copri-oggetti, poi si abbassa il microscopio fino a toccarlo, e si sforza un pochino la vite in modo da esercitare una leggiera compressione. Quindi si rialza e si rimette a foco l'apparecchio. La figura 5 rappresenta la stessa scaglia della figura 3, dopo che fu sottoposta a compressione nel modo detto ora. L'osservazione è fatta in luce trasmessa. Come si vede la disposizione dei colori ha cambiato quasi completamente; solo in alcune regioni (in quella celeste di destra e nella gialla inferiore) si possono riconoscere le tinte primitive. Si vedono però ancora le screpolature, che separavano prima i tratti di tinta differente.

Si nota subito che i colori non sono più distribuiti a casaccio; le linee isocromatiche corrono ora, più o meno, secondo l'orlo della scaglia.

Fatti analoghi a quelli osservati in luce trasmessa si possono riconoscere quando si osservi invece per riflessione. La figura 6 dà un'idea di ciò, che si vede in queste condizioni. Si noterà che i colori dei punti corrispondenti, nelle figure 5 e 6, sono sempre complementari. La figura 6 rende bene l'aspetto degli anelli di Newton, prodotti sopra un vetro nero.

Si intende come agli orli le due foglie, che formano la squama, siano tenute ad una distanza invariabile dalla costola, che le riunisce.

Ho cercato di modificare i colori delle scaglie di *Entimus* anche per altra via.

A questo proposito gioverà ricordare brevemente le osservazioni, fatte dal signor Meslin (1), sopra le prove colorate ottenute col metodo di Lippmann. Quando si soffia dell'aria umida sopra uno strato di gelatina, sul quale sia fotografato uno

(1) G. Meslin, " Annales de ch. et de phys. „, (6), XXVII, 369, 1892.

spettro, si vedono i colori spostarsi sopra la lastra. Anzi in alcuni casi i colori non sono nemmeno visibili in condizioni normali. Solo inumidendo comincia a comparire il violetto, che si muove lentamente sopra la gelatina, seguito via via dagli altri colori nell'ordine spettrale. Delle esperienze dello stesso genere si possono fare con le nostre squame.

Anzitutto ho provato a bagnare la squama con una piccola goccia d'acqua, ma mi accorsi che essa rimaneva, dentro la goccia, incolora e senza riflessi. Facendo evaporare l'acqua, tutto ritorna nelle condizioni di prima. Può darsi che la squama così inzuppata gonfii tanto, da non essere più in grado di produrre i colori delle lamine sottili. Ma si potrebbe anche pensare, che si avesse qui un fatto analogo a quello per cui il colore turchino intenso di una squama di Morpho, immersa nell'acqua, gira al verde.

Ho cercato dunque un modo per inumidire gradatamente le squame, che volevo studiare, senza bagnarle. Ho trovato che il procedimento più conveniente è questo.

Si prende una goccia d'una soluzione salina qualunque, un po' diluita (un'acqua minerale può servire benissimo), e la si fa evaporare sopra un porta-oggetti. Restano molti cristallini di sale, che formano un reticolato sul vetro. Su questo reticolato si depone la squama, che si vuole studiare; e intorno ad esso si fanno cadere tre o quattro piccole goccie d'acqua.

Osservando al microscopio si vede l'acqua infiltrarsi poco a poco nei canaletti, che restano fra i cristalli. Così la squama gradatamente si inumidisce, perchè lo strato, su cui essa riposa, si va sempre più inzuppando. E poco a poco si vedono variare i suoi colori.

L'osservazione riesce particolarmente interessante in luce riflessa, sul campo oscuro. Le figure 7, 8 e 9 della tavola mostrano le varie colorazioni assunte da una scaglia di *Entimus,* sottoposta a questo trattamento. Sono prese a 5 minuti circa di distanza una dall'altra. Il verde e il turchino della prima figura girano nella seconda al rosso e al giallo. Dopo la tinta non cambia più notevolmente, solo i colori diventano alquanto sbiaditi. E press'a poco s'ottiene ciò, che si sarebbe ottenuto bagnando addirittura la scaglia.

Si può anche variare i colori delle squame d'*Entimus*, disseccandole col riscaldamento. Disgraziatamente non ho potuto riprodurre con figure ciò, che succede in questo caso; riferirò soltanto alcune delle note prese durante le esperienze.

Dopo un moderato riscaldamento, ottenuto passando due o tre volte il porta-oggetti sopra un becco Bunsen, le tinte erano appena alterate; solamente l'azzurro girava al violetto.

Se si scaldava più energicamente, tutti i colori tendevano al giallo o al ranciato; l'azzurro girava preferibilmente al giallo rossastro, il carnicino e il carmino al giallastro.

Per riflessione, sul campo oscuro, le regioni gialle in luce trasmessa davano un bel colore turchino-cupo un po' sbiadito. Un turchino particolarmente bello era dato per riflessione da una squama, che, prima del riscaldamento, era porporina in luce trasmessa, verde brillante in luce riflessa.

Dopo cercai di inumidire le squame alitandovi sopra, e vidi che, poco a poco, i gialli cominciavano a diventare rosati, i rossastri tendevano al carmino o al vio-

letto; finalmente il turchino riflesso dalla squama, di cui ho parlato più sù, girava al verde-azzurro. In una parola si tornava per gradi alle colorazioni, che esistevano prima del riscaldamento.

***

Ho accennato più innanzi a certi fatti, che rendono probabile l'esistenza di minute irregolarità nella struttura delle scaglie d'*Entimus*.

Ho cercato di mostrare in diversi modi, che le cose stanno veramente così, e sono riuscito assai bene, impiegando per le osservazioni la luce polarizzata.

Se è vero che la struttura delle squame d'*Entimus* è alquanto irregolare, ci dobbiamo aspettare, che esse depolarizzino un raggio, che le attraversa. Vuol dire che, fra due Nicol incrociati, le squame non appariranno oscure, ma invece più o meno luminose.

Supponiamo di fare le osservazioni in luce trasmessa. Il raggio polarizzato attraversando il foglio inferiore della scaglia si depolarizza in parte, si producono quindi, in luce naturale, i soliti colori delle lamine sottili, che saranno visibili attraverso al Nicol oculare.

Le osservazioni confermano queste previsioni della teoria, almeno in parte. Si trova infatti, che le scaglie d'*Entimus* sono *visibili* fra due Nicol incrociati, ma salta subito all'occhio una circostanza notevole.

I colori *non sono* in ogni caso quelli stessi che si avevano per trasmissione in luce ordinaria.

Ho riprodotto i fenomeni osservati in due squame, particolarmente caratteristiche, nelle figure 3 e 10, 11 e 12. La 3 e la 10 rappresentano la stessa squama, in luce trasmessa la prima e fra i due Nicol incrociati l'altra. Le figure 11 e 12 rappresentano gli aspetti corrispondenti per una seconda scaglia.

Si noterà subito che nelle figure 10 e 12 non vi sono altri colori che rosa pallido, porporino, turchino e violetto. Ho osservato un gran numero di scaglie fra i due Nicol e tutte senza eccezione mi hanno mostrato questo curioso fenomeno.

Non mi sembra difficile intendere come avvengono le cose. Basta ammettere che le rugosità delle pareti della scaglia siano tanto minute da esercitare un'influenza sensibile solo sopra le onde luminose più corte. Sarebbe qualche cosa di analogo a quello, che avviene nella nostra atmosfera. Le particelle minutissime, che essa mantiene in sospensione, diffondono preferibilmente le onde a periodo breve e così ha origine la colorazione del cielo.

Se un fenomeno simile si presenta nelle scaglie di *Entimus,* è facile prevedere quali tinte si devono produrre in ogni caso.

Supponiamo che la lamina d'aria sia di tale spessore da dar origine ad una colorazione turchina; nella luce depolarizzata, che ha attraversato la prima parete, ci sono delle onde turchine, si possono dunque produrre i consueti fenomeni di interferenza.

Se invece la lamina, racchiusa nella scaglia, è di tale spessore da produrre un colore giallo, in luce naturale, questo non potrà più comparire fra i Nicol, perchè non vi sono raggi gialli depolarizzati. Resta a vedere che colore sostituirà il giallo. Per questo si osservi che, dietro una lamina sottile, vengono ad interferire non solo i raggi, che l'hanno attraversata direttamente con quelli, che furono riflessi una volta ad ogni parete, ma anche i raggi diretti con quelli, che subirono quattro riflessioni nell'interno. Il colore dato dalla prima interferenza è molto più intenso di quello, che si produce nella seconda; si percepisce dunque quello a preferenza di questo. Ma, se quello mancasse, è chiaro che l'altro diventerebbe percepibile. Nel caso nostro se le condizioni sono tali, che la seconda interferenza dia origine ad una colorazione azzurra o violacea, questa si mostrerà fra i due Nicol incrociati.

La differenza di cammino fra i due raggi interferenti è per la seconda coppia due volte più grande che per la prima; la tinta, che sostituirà il giallo, è dunque a un dipresso quella, che si osserverebbe in luce trasmessa naturale dietro una lamina sottile di spessore doppio di quella, che dà origine alla particolare colorazione gialla, che si considerava.

Per esempio la regione inferiore della scaglia rappresentata nella figura 3 è giallo-pallida. Per riflessione lo stesso tratto è grigio-lavanda (figura 4), lo spessore della lamina d'aria corrispondente (1) è d' una cinquantina di milionesimi di millimetro. Ad uno spessore doppio corrisponderebbe un colore bruniccio ed è quello che si vede nella figura 10.

Ancora: la prima regione in basso sulla scaglia della figura 11 è giallo-bruna, e corrisponde ad uno spessore di 110 milionesimi di millimetro. Uno spessore doppio darebbe un colore turchino-bigio, come quello che si scorge nel tratto corrispondente della figura 12.

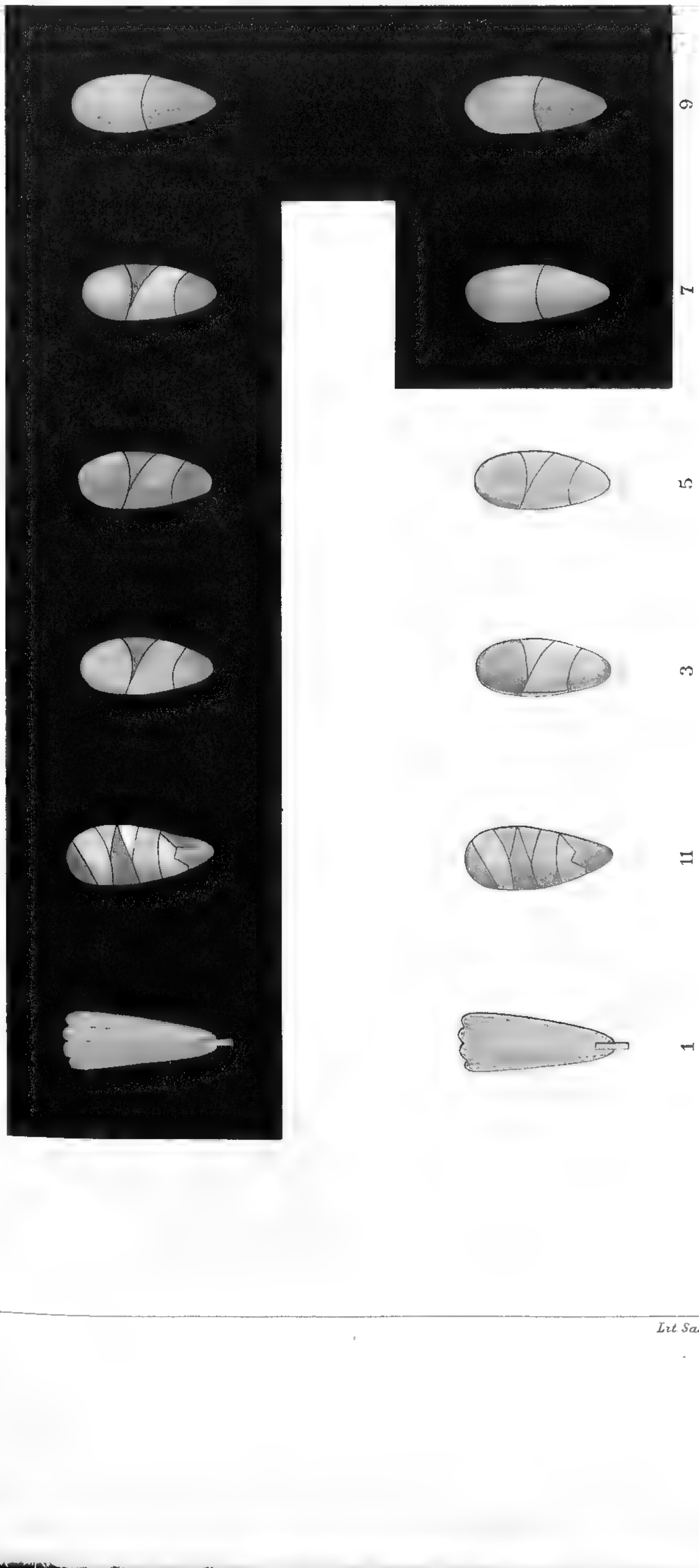
Si noterà che certi tratti, di colorazione molto simile in luce naturale trasmessa, appariscono alquanto diversi fra i Nicol. Questo non costituisce una difficoltà grave, perchè si sa che tinte poco differenti possono essere prodotte da spessori alquanto diversi; ma gli spessori doppii, in genere, non dànno più colori molto vicini.

Mi sembra che queste osservazioni valgano a mettere in luce la particolare struttura delle scaglie dell'*E. imperialis* e nello stesso tempo confermino che i loro colori sono dovuti ad interferenza.

---

(1) Cfr. VERDET, *Wellentheorie des Lichtes*, I, 60, 1881.

A.GARBASSO - Sopra alcuni fenomeni luminosi presentati dalle scaglie di certi insetti.



A Garbasso dip.

Lit Salussolia - Torino

SULLE VARIETÀ ALGEBRICHE

CON

UN GRUPPO CONTINUO NON INTEGRABILE

DI

TRASFORMAZIONI PROIETTIVE IN SÈ

MEMORIA

DI

GINO FANO

Approvata nell'Adunanza del 12 Aprile 1896.

§ 1.

Considerazioni generali.

1. Questa Memoria ha per iscopo di portare un nuovo contributo alla teoria delle varietà algebriche a un numero qualunque di dimensioni e appartenenti a uno spazio qualsiasi, le quali ammettono un gruppo continuo di trasformazioni proiettive in sè stesse. — Poco meno che ovvio è ancora il caso delle *curve* algebriche con infinite trasformazioni proiettive in sè (*Curve W*, secondo la denominazione usata dai Sigg. KLEIN e LIE ([1])), essendo queste curve tutte *razionali*, e anzi *razionali normali* (di ordine r in S_r) nel caso di un gruppo almeno ∞^2 di trasformazioni proiettive, mentre quelle che ammettono solo un gruppo ∞^1 di tali trasformazioni si possono ottenere come *proiezioni* di curve razionali normali da spazi aventi rispetto a queste determinate posizioni ([2]). — Il caso successivo delle *superficie* (o varietà ∞^2) presenta già difficoltà sensibilmente maggiori; ma anch'esso si può ritenere ormai come esaurito, grazie ai risultati ottenuti dal Sig. LIE (*Theorie der Transformationsgruppen*, vol. III, pag. 190-196, e: " Leipz. Ber. „, anno 1895, fasc. II, pag. 209-247) e dal Sig. ENRIQUES (" Atti del R. Ist. Veneto „, ser. 7ª, vol. IV e V), e a quelle ulteriori estensioni ed osservazioni varie, anche per spazi qualunque, che sono contenute in

([1]) " Compt. Rend. „, t. LXX, pp. 1224 e seg.; " Math. Ann. „, Bd. IV, pp. 50-84.

([2]) Cfr. KLEIN-LIE, l. c.; LORIA, " Giornale di Mat. „, vol. XXVI, e " Rend. di Palermo „, t. II (1888); come pure una mia Nota nei " Rend. dell'Acc. dei Lincei „, ser. 5ª, vol. IV, 1° sem., pp. 51 e seg.

talune mie Note (" Rend. della R. Acc. dei Lincei „, serie 5ª, vol. IV, 1° sem., p. 149-156 ; " Rend. di Palermo „, t. X, pp. 1-15 e 16-29). — In questo lavoro io passo quindi allo studio delle varietà algebriche a *tre* dimensioni (M_3) con infinite trasformazioni proiettive in sè, e mi occuperò più specialmente di quelle fra esse che sono contenute in uno spazio a quattro dimensioni (S_4), che sono cioè rappresentabili con un'unica equazione algebrica intera fra cinque variabili omogenee. In particolare mi propongo ora di determinare quali varietà M_3 dello spazio S_4 ammettano un gruppo *transitivo* (quindi almeno ∞^3) di trasformazioni proiettive in sè (un gruppo tale cioè, che con un'opportuna operazione di esso si possa sempre passare da un punto generico della varietà M_3 ad ogni altro) (1).

2. Ma i metodi che sono seguiti nelle ricerche sulle superficie con ∞^2 o più trasformazioni proiettive in sè non potrebbero forse riescire altrettanto utili nel caso attuale. Nella determinazione dei gruppi proiettivi ∞^2 dello spazio S_3 il Sig. Enriques aveva già dovuta escludere (per evitare una soverchia complicazione) la considerazione dei gruppi composti esclusivamente di omografie con punti uniti multipli. Io ho mostrato più tardi (" Rend. Acc. dei Lincei „, vol. e Nota cit.; " Rend. di Palermo „, t. X, p. 23 e seg.) che anche la considerazione di questi ultimi gruppi non conduce ad altre superficie algebriche, all'infuori di quelle già studiate dal Sig. Enriques, e di talune *superficie W* (vale a dire superficie con ∞^2 trasformazioni proiettive *permutabili*) che a lui pure si erano presentate per altra via. Ma se noi volessimo ora incominciare, seguendo una via analoga a questa, lo studio dei gruppi proiettivi ∞^3 dello spazio S_4, ci troveremmo ben presto davanti a un numero assai grande di casi da esaminare ; e ciò anche senza tener conto della maggiore complicazione prodotta sia dalla presenza di punti uniti multipli, dalla cui considerazione è per lo meno assai dubbio se qui si potrebbe ancora prescindere ; sia dal fatto che un punto unito variabile potrebbe qui descrivere un'intera superficie, e non soltanto una curva. — Si avverta pure che la determinazione di *tutte* le superficie di S_3 con ∞^2 trasformazioni proiettive in sè, accennata appena dal Sig. Lie nel 3° vol. della sua *Theorie der Transformationsgruppen*, è stata ora completamente eseguita da lui stesso in una Nota (già cit.) inserta nel 2° fasc. dei " Leipziger Berichte „ dell'anno 1895 ; ma anche il metodo seguìto da quest'illustre scienziato, benchè immediatamente estendibile e di riescita sicura, presenta pur sempre taluni inconvenienti; esso si riduce, fra le altre, a un puro e lunghissimo lavoro di calcolo, e non permette nemmeno di fissare la propria attenzione sopra alcun concetto un po' generale, al quale si possa informare tutta la trattazione ; vantaggio quest'ultimo non disprezzabile, che, per altra via, e almeno in parte, noi non disperiamo forse di raggiungere. — E nella determinazione delle superficie con almeno ∞^3 trasformazioni proiettive in sè, è fondamentale, tanto per il Sig. Lie, quanto per il Sig. Enriques, la considerazione delle linee asintotiche sulle superficie stesse ; consi-

(1) È questo infatti il caso più interessante. In ogni altro caso la varietà M_3 non sarebbe che un aggregato di ∞^1 superficie o di ∞^2 curve (razionali le une e le altre), ciascuna delle quali sarebbe di per sè unita rispetto a tutte le trasformazioni del gruppo proposto.

derazione che si potrebbe fors'anche estendere alle varietà M_3 di S_4, assumendo come analoghe alle asintotiche le curve determinate dalle direzioni delle tangenti quadripunte, ma che non riescirebbe probabilmente altrettanto utile. Si osservi ad es. (nel caso in cui tali linee siano rette) che mentre una superficie la quale contenga due diversi sistemi ∞^1 di rette è necessariamente una quadrica di S_3 (ovvero un piano), non è noto invece che sussista una proprietà analoga, o almeno altrettanto semplice, per una varietà M_3 contenente un egual numero di sistemi ∞^2 di rette.

3. Noi prenderemo quindi le mosse, in queste ricerche, da considerazioni affatto diverse; e precisamente da alcune considerazioni (dovute pure al Sig. LIE) sulla *composizione* dei gruppi continui. Sarà per noi fondamentale la distinzione di questi gruppi in *integrabili* e *non integrabili.*

Si chiama *integrabile* (1) ogni gruppo continuo ∞^r (G_r), nel quale esista tutta una serie di sottogruppi G_i $(i = r-1,\ r-2, \ldots 2,\ 1)$, dipendenti ciascuno da un numero di parametri essenziali eguale all'indice i, e tali che ciascuno di essi sia contenuto come *sottogruppo invariante* nel gruppo precedente G_{i+1} (e in particolare G_{r-1} entro G_r). — Allora si può anche dimostrare (2) che la stessa serie di sottogruppi G_i, o eventualmente un'altra serie analoga, deve anche esser tale che ogni sottogruppo G_i risulti invariante non solo entro G_{i+1}, ma entro ogni gruppo G_{i+k} (dove $1 \leq k \leq r-i$), e in particolare entro G_r.

I gruppi *non integrabili* saranno pertanto quelli in cui non esiste alcuna serie di sottogruppi G_i aventi la proprietà ora indicata.

Un gruppo continuo *non integrabile* deve contenere almeno *tre* parametri (essenziali). I gruppi non integrabili più semplici ne contengono appunto tre soli; e in essi si possono sempre trovare tre trasformazioni infinitesime indipendenti $X_1 f$, $X_2 f$, $X_3 f$, per le quali si abbia:

$$(X_1 X_2) = X_1 f \qquad (X_1 X_3) = 2X_2 f \qquad (X_2 X_3) = X_3 f \ (3).$$

Questi gruppi ∞^3 sono *semplici* (nel senso della teoria dei gruppi), non contengono cioè alcun *sottogruppo invariante.* Ne dà un esempio notissimo il gruppo ∞^3 delle proiettività in una forma semplice (ad es. sulla punteggiata).

Un teorema che caratterizza ancor più la distinzione fra gruppi integrabili e non integrabili è il seguente, dovuto al Sig. ENGEL (4):

Un gruppo continuo è integrabile sempre e solo quando non contiene alcun sottogruppo ∞^3 semplice (avente cioè la composizione testè indicata). I gruppi *non inte-*

(1) LIE, *Theorie der Transformationsgruppen*, vol. III, p. 679; LIE-SCHEFFERS, *Vorlesungen über continuirliche Gruppen.....*, p. 537. La denominazione di *gruppo integrabile* fu usata per la prima volta dal sig. LIE nel 1889 (" Leipz. Ber. „); ma il concetto di un tal gruppo risale ai primi lavori dello stesso A. sulla teoria generale dei gruppi continui (1874).

(2) LIE-SCHEFFERS, l. c., p. 537.

(3) LIE, Op. cit., vol. III, pp. 713-714; LIE-SCHEFFERS, Op. cit., p. 572.

(4) *Kleinere Beiträge zur Gruppentheorie*, II, " Leipz. Ber. „, anno 1887, p. 89; LIE, Op. cit., vol. III, p. 757.

grabili saranno dunque quelli e quelli soli che contengono (almeno) un sottogruppo ∞^3 così costituito (o hanno essi stessi questa composizione, se sono precisamente ∞^3).

4. Passando adesso dal campo puramente astratto in cui finora siamo rimasti a quello concreto (e che a noi più interessa) dei *gruppi continui proiettivi*, troviamo quest'altro teorema, che è anche notevole (1):

Ogni gruppo proiettivo integrabile di uno spazio qualunque S_r *ammette almeno un punto unito fisso, una retta unita passante per questo punto, un piano unito per questa retta*, ecc. *e infine un iperpiano* (S_{r-1}) *unito fisso contenente questi vari spazi minori*. In generale, per ogni S_k unito fisso ($0 \leq k \leq r-2$) passa un S_{k+1} del pari unito (e vi è sempre almeno un punto, ossia un S_0 unito, quindi un S_1, ecc.). — L'inversa di questo teorema è pur vera e quasi evidente.

Quanto ai gruppi proiettivi non integrabili, importerà anzitutto studiare quelli ∞^3, perchè questi entrano appunto come sottogruppi in tutti gli altri. E anche per questi gruppi ∞^3 si ha un teorema generale, del quale ci occuperemo nel prossimo §.

Quello che è stato detto finora ci sembra intanto sufficiente per giustificare la divisione che intendiamo fare della nostra ricerca in due parti: Varietà M_3 di S_4 con gruppi *integrabili* — e varietà con gruppi *non integrabili* di trasformazioni proiettive in sè. Le due questioni parziali verranno studiate con metodi e per vie affatto diverse l'una dall'altra.

Il caso dei gruppi *non integrabili* si rivelerà come molto più semplice ed elegante, nonchè breve a trattarsi, e perciò appunto intendiamo dedicare ad esso questo primo lavoro. Avremo così occasione di occuparci anche di questioni relative a particolari rappresentazioni geometriche delle forme e dei sistemi di forme binarie; questioni che si collegano al così detto *Principio di trasporto* di Hesse (2). In generale, vedremo che la ricerca di tutte le varietà algebriche M_k di uno spazio qualunque S_r con un gruppo non integrabile di trasformazioni proiettive in sè, si può ricondurre a quella dei sistemi di *relazioni invariantive* (rispetto a sostituzioni lineari) tra i coefficienti di una o più forme binarie, e in particolare la ricerca delle M_{r-1} di S_r a quella degli invarianti (nel senso ordinario) di una forma binaria di grado r e degli invarianti simultanei di due o più forme di gradi inferiori (e precisamente di gradi tali che, aumentati ciascuno di un'unità, diano per somma $r+1$). — Si avverta pure che i gruppi (proiettivi) non integrabili sono anche i più importanti (si potrebbe anzi dire, i soli importanti) quando si voglia tener d'occhio l'applicazione che se ne può fare alla classificazione di talune categorie di equazioni differenziali, ad es. delle equazioni differenziali lineari omogenee (con una sola variabile indipendente), considerando questi stessi gruppi proiettivi, ovvero quelli corrispondenti di sostituzioni lineari omogenee, come *gruppi di razionalità* di altrettante equazioni

(1) Lie, Op. cit., vol. I, p. 589; vol. III, p. 681; Lie-Scheffers, Op. cit., p. 532.

(2) " Journ. de Crelle „, Bd. 66, pp. 15-21 (1866). Cfr. anche il § 5 dell'opuscolo (*Programmschrift*) del Klein, *Vergleichende Betrachtungen über neuere geometrische Forschungen* (Erlangen, 1872), ristampato nel vol. XLIII dei " Math. Ann. „ e tradotto in italiano nel vol. XVII degli " Annali di Mat. „.

differenziali lineari, secondo le idee svolte in varî lavori del Sig. PICARD (1) e nella Dissertazione del Sig. VESSIOT (2). Ogni qual volta infatti il gruppo di razionalità è *integrabile*, l'equazione differenziale lineare corrispondente risulta *integrabile per quadrature* (3). È in ciò precisamente, e in proprietà analoghe di altre equazioni differenziali (con trasformazioni infinitesime in sè), che sta la ragione del nome di *gruppo integrabile* (4).

Delle varietà di S_4 con un gruppo integrabile di trasformazioni proiettive in sè conto occuparmi in un altro lavoro, esponendovi, in parte almeno, i risultati che ho già ottenuti. Fra le varietà M_3 con almeno ∞^4 trasformazioni proiettive in sè (che corrisponderebbero in certo qual modo alle superficie di S_3 con ∞^3 trasformazioni così fatte) se ne troveranno alcune geometricamente interessanti. Delle M_3 di S_4 con sole ∞^3 trasformazioni proiettive in sè ho determinati pure tutti i diversi tipi; ma dubito assai che l'esposizione completa di questi ultimi possa anche riescire utile e interessante.

§ 2.

I gruppi proiettivi semplici tre volte infiniti.

5. In questo § mi propongo di determinare i diversi tipi di gruppi proiettivi semplici ∞^3 di uno spazio qualunque S_r. Poichè ogni gruppo non integrabile deve contenere (almeno) un sottogruppo ∞^3 così costituito, è chiaro che le varietà invarianti rispetto a gruppi proiettivi non integrabili saranno anche tutte invarianti rispetto a qualche gruppo (proiettivo) semplice ∞^3.

Si può riconoscere facilmente (5) che *i soli gruppi proiettivi semplici* ∞^3 *di uno spazio* S_r, *i quali non mutano in sè nessuno spazio minore* S_k $(0 < k \leq r-1)$ *contenuto in* S_r *medesimo, sono quelli che trasformano in sè una determinata curva razionale normale* (*di ordine* r) *di quest'ultimo spazio*. — Un tal gruppo contiene infatti ∞^1 sottogruppi ∞^2 fra loro equivalenti *(gleichberechtigt)*, ciascuno dei quali (essendo integrabile) deve ammettere almeno un punto unito fisso. Questo punto varierà però al variare del sottogruppo ∞^2 che si considera (essendosi escluso per ipotesi che vi sia in S_r uno spazio minore S_k, e in particolare un S_0 unito fisso), e assumerà così ∞^1 posizioni diverse, luogo delle quali sarà una certa curva C unita rispetto all'intero gruppo ∞^3. Questa curva *apparterrà* allo spazio S_r (non sarà cioè contenuta in uno spazio inferiore), e ogni trasformazione non identica di quel gruppo ∞^3 subordinerà su di essa una trasformazione (proiettiva) anche non identica. La curva C ammet-

---

(1) " Compt. Rend. „, 1883; " Ann. de Toulouse „, 1887; " Compt. Rend. „, sedute dell'8 ott. 1894 e del 2 dicembre 1895.

(2) " Ann. de l'Éc. Norm. Sup. „, t. IX (1892).

(3) Cfr. VESSIOT, l. c., p. 241. A quest'ordine di idee si riferiscono anche talune mie Note inserte nei " Rend. dell'Acc. dei Lincei „ dell'anno 1895 (serie 5ª, vol. IV, 1° sem.).

(4) LIE, Op. cit., vol. III, p. 709.

(5) Cfr. ad es. LIE, Op. cit., vol. III, pp. 187, 758, 785.

terà dunque essa stessa ∞^3 trasformazioni proiettive in sè, e sarà perciò appunto una curva razionale normale (di ordine r).

Viceversa, è anche noto che *ogni curva razionale normale di uno spazio* S_r *determina un gruppo (semplice)* ∞^3 *di trasformazioni proiettive di questo spazio, rispetto al quale è unita la curva stessa, ma non è unito nessun punto o spazio minore qualsiasi contenuto in* S_r.

6. Ma si può dire anche di più; si può dimostrare cioè, che *se in un gruppo proiettivo semplice* ∞^3 *di* S_r *vi sono spazi inferiori uniti, i minimi fra questi spazi* — quelli cioè dentro i quali nessuno spazio minore è del pari unito — *devono essere* (com'è chiaro) *a due a due indipendenti, e devono formare un sistema* APPARTENENTE ALLO SPAZIO S_r; vale a dire, *devono esistere sempre* $m\ (>2)$ *spazi uniti indipendenti di dimensioni* $h_1, h_2, \ldots h_m$ $(0 < h_i < r-1)$ *tali che:*

$$\sum_i (h_i + 1) = r + 1.$$

In particolare dunque, se vi è un S_{r-1} unito, vi dovrà anche essere un punto unito (fisso) esterno a questo spazio (iperpiano); se vi è un S_{r-2} unito, vi sarà anche una retta unita non incidente a questo S_{r-2} [1], e così via dicendo. — In ciascuno spazio unito minimo S_{h_i} (per $h_i > 1$) verrà poi subordinato un gruppo ∞^3 con una curva razionale normale (di ordine h_i) unita; curva che, per $h_i = 1$, sarà la stessa retta $S_{h_i} \equiv S_1$.

Questo teorema si trova già enunciato nel 3° vol. della *Theorie der Transformationsgruppen* del Sig. LIE (p. 785), ma non vi è dimostrato; è detto soltanto che la (prima) dimostrazione datane da STUDY non era forse del tutto soddisfacente, ma è stata poi completata da ENGEL con opportuni sviluppi analitici (analoghi a quelli di cui è fatto uso a pp. 736 e 758 del vol. stesso). — Io ho cercato di darne un'altra dimostrazione (geometrica), che è quella appunto che forma l'oggetto principale di questo § [2]. La dimostrazione è divisa in tre parti. Nella prima parte (n° 6) verrà in certo qual modo invertito il teorema del n° 5, o, per dir meglio, verrà esaminata

[1] Anche se vi fossero, fuori dell'S_{r-2}, *due* diversi *punti* uniti, vi sarebbe pur sempre una retta unita — la loro congiungente —; ma non potrebbero su di questa essere uniti (per l'intero gruppo) soltanto quei due punti, perchè se no, imponendo a un terzo e quindi ad ogni punto della stessa congiungente di essere del pari unito, si verrebbe a staccare dal gruppo proposto un sottogruppo invariante ∞^2, il che nel nostro caso non può avvenire. Potrebbero però essere uniti, per l'intero gruppo ∞^3, tutti i punti di quella retta; ma l'S_{r-2} unito sarebbe allora asse di un fascio di S_{r-1} uniti, e noi potremmo limitarci allo studio delle trasformazioni subordinate entro ciascuno di questi spazi.

[2] Non mi nascondo certo le difficoltà che la lettura di questa dimostrazione sarà per presentare. Ma la necessità di rimuovere fin d'ora talune obbiezioni che si sarebbero poi potute avanzare, e il desiderio di non introdurre possibilmente nel teorema nessuna restrizione (nemmeno quella ad es. dell'algebricità del gruppo) non mi hanno permesso di essere più breve, nè forse permetterebbero di rendere la lettura stessa tanto facile e chiara quanto sarebbe desiderabile. Il lettore che non volesse troppo stancarsi, e coloro soprattutto che non avessero molta famigliarità coi concetti e coi ragionamenti di cui dovrò valermi, potranno accettare il teorema come dimostrato altrove, e passare senz'altro al § 3.

una certa ipotesi che risulterà possibile nel solo caso del gruppo ∞^3 con una C^r razionale normale fissa. Esclusa pertanto quest'ipotesi, nella seconda parte (n° 8) verrà studiato il caso più semplice fra gli altri previsti dal teorema generale già enunciato (il caso cioè di due soli spazi minori fissi, un S_k e un S_{r-k-1}), e stabilito il teorema stesso per questo caso particolare. Nella terza parte infine (n° 9) si dedurrà dal teorema particolare del n° 8 la dimostrazione generale richiesta.

7. Anzitutto, nel caso di un gruppo proiettivo ∞^3 con una curva razionale normale unita, è noto (cfr. anche quanto è detto al n° 5) che ogni sottogruppo ∞^2 ammette un solo punto unito fisso, che sta su quella curva; e questo stesso punto, contato $r+1$ volta, è anche il solo punto unito per il gruppo *parabolico* ∞^1 contenuto come sottogruppo invariante in quel gruppo ∞^2. Ma noi possiamo anche dimostrare, inversamente (e sarà questa la prima delle tre parti), che:

Se un sottogruppo parabolico ∞^1 *di un gruppo proiettivo semplice* ∞^3 *di* S_r *ammette un solo punto unito* $(r+1)^{plo}$ *(sicchè le relative traiettorie saranno curve razionali normali di ordine* r ([1])*), allora:*

1° *Il gruppo* ∞^2 *che contiene questo gruppo parabolico come sottogruppo invariante si compone appunto delle omografie che lasciano fissa una certa* C^r *razionale normale, e un punto sopra questa curva* ([2]);

2° *Il gruppo complessivo* ∞^3 *si compone a sua volta di tutte le omografie che mutano in sè una certa curva razionale normale dello spazio* S_r.

Poichè ogni sottogruppo parabolico ∞^1 del gruppo ∞^3 proposto è contenuto come sottogruppo invariante in *un* determinato sottogruppo ∞^2 dello stesso gruppo ∞^3, così, nel nostro caso, avendo uno (e quindi ciascuno) di quei sottogruppi parabolici un solo punto unito P (variabile però eventualmente da un sottogruppo all'altro), questo punto sarà ogni volta unito anche per tutte le operazioni del sottogruppo ∞^2 (G_2) in cui quel gruppo parabolico è contenuto; e altrettanto si dica dei vari $S_k (k=1, 2, \dots r-1)$ uniti uscenti da quel punto. In particolare, sulla retta unita p che passa per P il gruppo G_2 dovrà subordinare il gruppo anche ∞^2 di tutte le omografie per cui è unito P (e non soltanto il gruppo parabolico ∞^1 per cui P è punto unito doppio) perchè se no, imponendo a uno e quindi ad ogni altro punto della stessa retta di essere unito, si troverebbe in G_2 un sottogruppo ∞^1 invariante diverso da quello prima considerato, il che non è possibile. Nel piano unito Π per p verrà allora subordinato un gruppo, sempre ∞^2, con una conica fissa passante per P e ivi tangente alla p; ciò risulta ad es. osservando che in questo piano deve essere unito per tutto G_2 il fascio delle coniche che sono traiettorie per il sottogruppo parabolico (invariante) di G_2 stesso; fascio che si compone di coniche aventi in P un contatto di 3° ordine, colla retta p come tangente comune; e che, se in questo fascio la retta (doppia) p, che ne è la sola conica degenere, fosse anche la sola conica unita per tutto G_2, si avrebbe un

---

([1]) Cfr. ad es., per $r=3$, la Mem. del Prof. PITTARELLI negli " Ann. di Mat. „ ser. 2ª, t. XXII (§ 2, n° 5, pp. 24-25); e analogamente si vedrebbe la cosa per r qualunque.

([2]) Questa parte del teorema sussiste indipendentemente dall'essere o no considerato il precedente gruppo ∞^1 come sottogruppo parabolico di un gruppo ∞^3.

gruppo ∞^2 di proiettività permutabili col punto unito *triplo* P (1). Basterà quindi ora dimostrare che, ammesso che un gruppo G_2, del tipo di quello che ora stiamo considerando, subordini sempre nell'unico S_k unito fisso ($k = 2, 3, \ldots$) un gruppo ∞^2 con una C^k unita, esso dovrà anche subordinare nell'S_{k+1} unito per questo S_k un gruppo ∞^2 con una C^{k+1} unita; essendo infatti quell'ipotesi riconosciuta vera per $k = 2$, ne seguirà la proprietà analoga per $k = 3, 4, \ldots r$. — Ora, il gruppo G_2, come lascia fissa (per ipotesi) una C^k di S_k, lascerà anche fisso un cono razionale normale Γ^k di S_{k+1}, col vertice in P (perchè le rette — o gli S_k — di S_{k+1} uscenti da P si possono considerare come punti di un nuovo spazio Σ_k, sui quali G_2 dovrà operare come sui punti dell'S_k unito prima considerato). Questo cono sarà luogo di ∞^1 curve C^{k+1}, traiettorie del sottogruppo parabolico ∞^1; e le tangenti a queste stesse curve nei punti di una generatrice variabile del cono Γ^k formeranno sempre fascio attorno a un punto variabile della curva C^k (2). Per un sottogruppo ∞^1 generico di G_2 è unito un punto di C^k (distinto da P) colla corrispondente generatrice di Γ^k (distinta da p); se anche sopra questa generatrice vi fosse un nuovo punto unito distinto da P, la nostra asserzione risulterebbe senz'altro verificata, perchè il luogo di questo ulteriore punto unito, esterno ad S_k, non potrebbe essere altro che una C^{k+1} passante per P e unita per l'intero gruppo G_2. — Potrebbe però nascere il sospetto che sopra questa generatrice unita variabile fosse sempre subordinato un gruppo parabolico ∞^1 con P come punto unito doppio; ma è facile vedere che le ∞^2 operazioni così risultanti non formerebbero un gruppo. Supposto infatti che ne formino uno, è chiaro che tali operazioni si dovrebbero poter ottenere tutte moltiplicando fra loro due sottogruppi ∞^1 comunque scelti in quel gruppo, ad es. il sottogruppo parabolico, e un altro qualsiasi; e questi due sottogruppi si potrebbero rappresentare rispett. (in coordinate $u_0, u_1, \ldots u_{k+1}$ di spazi S_k) con equazioni del tipo:

$$\begin{aligned} u'_0 &= u_0 \\ u'_1 &= u_1 + \alpha u_0 \\ u'_2 &= u_2 + 2\alpha u_1 + \alpha^2 u_0 \\ &\ldots\ldots\ldots \\ u'_{k+1} &= u_{k+1} + (k+1)\alpha u_k + \ldots\ldots + \alpha^{k+1} u_0 \end{aligned} \qquad \begin{aligned} u'_0 &= u_0 \\ u'_1 &= \rho u_1 \\ &\ldots\ldots \\ u'_k &= \rho^k u_k \\ u'_{k+1} &= u_{k+1} + \log\rho \,.\, u_0. \end{aligned}$$

Si avrebbero dunque le equazioni complessive:

(1) Ciò segue immediatamente dalle equazioni semplicissime di questi gruppi, ed è pure confermato dalla determinazione completa, fatta dal sig. Lie, dei vari gruppi proiettivi del piano (e in particolare di quelli ∞^2) (cfr. ad es. Lie, Op. cit., vol. III, p. 107; Lie-Scheffers, Op. cit., pp. 288-291).

(2) Si osservi che i piani tangenti al cono Γ^k devono incontrare lo spazio S_k secondo le generatrici di un cono Γ^{k-1}, del pari unito, che sarà quello appunto che da P proietta la curva unita C^k. Ciascuno di questi piani contiene una tangente di ciascuna delle C^{k+1} considerate di sopra, e una generatrice di ciascuno dei due coni Γ^k e Γ^{k-1}; e se quelle tangenti non formassero fascio attorno a un punto di quest'ultima generatrice, esse punteggerebbero proiettivamente queste stesse generatrici con P come punto unito; formerebbero dunque fascio intorno a un nuovo punto di quel piano, il che non è possibile.

$$
\begin{aligned}
u'_0 &= u_0 \\
u'_1 &= \rho(u_1 + \alpha u_0) \\
u'_2 &= \rho^2(u_2 + 2\alpha u_1 + \alpha^2 u_0) \\
&\cdots\cdots\cdots\cdots \\
u'_k &= \rho^k(u_k + k\alpha u_{k-1} + \ldots\ldots + \alpha^k u_0) \\
u'_{k+1} &= u_{k+1} + (k+1)\alpha u_k + \ldots\ldots + (\alpha^{k+1} + \log\rho) u_0
\end{aligned}
$$

le quali rappresentano bensì una schiera ∞^2 di omografie, ma a cui non compete la proprietà di gruppo (1).

Rimane così stabilito il n° 1 di questa prima parte della dimostrazione complessiva. Ammesso ora che, nel gruppo complessivo ∞^3, uno e quindi ciascun sottogruppo ∞^2 lasci fissa una certa C^r razionale normale, faremo vedere che questa curva non può variare da un sottogruppo ∞^2 all'altro, ed è quindi unita per l'intero gruppo ∞^3. — Supposto infatti che varii, essa assumerà in tutto ∞^1 posizioni diverse, ciascuna delle quali sarà a sua volta unita per un nuovo sottogruppo ∞^2 con un (solo) punto unito fisso P posto su di essa. Due qualunque di queste ∞^1 curve C^r saranno poi contemporaneamente unite per il sottogruppo ∞^1 comune ai corrispondenti gruppi ∞^2 — saranno cioè *traiettorie* per questo sottogruppo ∞^1 —, e avranno quindi a comune i due punti uniti (distinti) che questo sottogruppo ammette sopra di esse, nonchè i vari spazi osculatori ad esse in questi stessi punti (2). Ma, tenendo fissa una di queste due curve, e facendo variare l'altra, questa coppia di punti uniti deve sempre comprendere il punto unito P relativo alla C^r fissa; dunque il punto P relativo a una C^r qualunque deve stare anche su tutte le rimanenti. E siccome questo punto non può essere fisso per l'intero gruppo ∞^3, perchè se no le ∞^1 curve C^r dovrebbero avervi a comune tutti i loro spazi S_i osculatori ($i = 1, 2, \ldots r-1$), di modo che anche questi spazi risulterebbero fissi, e perciò il gruppo ∞^3 sarebbe integrabile, così si conclude che le ∞^1 posizioni del punto variabile P costituiranno una curva, colla quale tutte le diverse C^r dovranno coincidere; sicchè queste coincideranno anche fra loro, come appunto si voleva dimostrare.

8. Veniamo alla seconda parte della dimostrazione complessiva. Faremo vedere ora che: *Se un gruppo proiettivo semplice* ∞^3 *di* S_r *lascia fisso uno spazio* S_k $(0 \leq k < r)$, *ma non, entro* S_k, *uno spazio minore (sicchè entro l'*S_k *stesso, quando sia* $k > 1$, *verrà*

(1) Ciò è confermato anche, per $k+1=3$, dalla determinazione eseguita recentemente dal sig. LIE di tutti gruppi proiettivi ∞^2 di S_3, e in particolare di quelli che lasciano fissa una conica (C^k di S_k, in S_{k+1}) (Nota cit. dei " Leipz. Ber. „ 1895, cap. I, § 1). A parte il gruppo ∞^2 con una cubica fissa e un punto unito fisso sopra questa (nel qual caso la conica unita sta nel piano osculatore alla cubica in questo punto), vi deve sempre essere una retta fissa, incontrante la conica, ma non contenuta nel piano di essa; e su questa retta deve esservi (oltre all'intersezione colla conica) un secondo punto unito fisso, che può essere distinto dal primo (gruppo di 4ª specie di ENRIQUES, Mem. cit.), oppure anche infinitamente vicino ad esso.

(2) Ciò è chiaro geometricamente, e si può anche dedurre dalle equazioni del gruppo, che sono riducibili alla forma $x'_i = \rho^i x_i$ $(i = 0, 1, \ldots r)$, dove ρ è il parametro.

subordinato un gruppo pure ∞^3 *con una* C^k *unita), e non lascia nemmeno fisso, entro* S_r, *un* $S_{k'}$ $(k < k' < r)$ *passante per quell'* S_k, *esso lascerà fisso un* S_{r-k-1} *non incidente allo spazio* S_k, *e subordinerà in questo* S_{r-k-1} (*se* $r - k - 1 \geq 2$) *un gruppo* ∞^3 *con una* C^{r-k-1} *unita.*

È questo, come si vede subito, il caso più semplice fra quelli previsti dal teorema generale del n° 6 (quando solo si escluda il caso ovvio della C^r razionale normale unita). Di qui seguirà poi facilmente la dimostrazione per il caso generale.

Possiamo supporre $k \geq \frac{r-1}{2}$; se così non fosse, sarebbe certo $r - k - 1 > \frac{r-1}{2}$, e noi potremmo quindi ridurci a quell'ipotesi trasformando la questione per dualità, considerando cioè gli S_{r-1} di S_r come punti di un nuovo spazio Σ_r, nel quale sarebbe unito uno spazio minore Σ_{r-k-1}. — In ogni caso, il gruppo ∞^3 proposto opererà sugli ∞^{r-k-1} spazi S_{k+1} (o S_{r-1}) passanti per l'S_k unito (che indicheremo con α) come sui punti di un S_{r-k-1}, nel quale si abbia una C^{r-k-1} unita. Vi sarà quindi una serie ∞^1 unita (Γ) di tali spazi S_{k+1}, la quale avrà a comune $r - k - 1$ di questi stessi spazi con un S_{r-1} generico passante per α; ciascuno di questi ∞^1 spazi S_{k+1} sarà unito per tutto un sottogruppo ∞^2 (G_2) del gruppo proposto, mentre per un sottogruppo ∞^1 saranno uniti due di quegli spazi, in generale distinti, più altri $r - k - 2$ spazi S_{k+1} passanti pure per α, ma non appartenenti alla serie Γ; tutti però coincidenti in uno stesso S_{k+1} di questa serie, se il sottogruppo è parabolico. (Nel caso estremo $k = r - 1$ questa forma fondamentale di spazi S_{k+1} si riduce al solo spazio S_r; ma il ragionamento che segue è applicabile anche a questo caso). — Ciascun sottogruppo G_2 ammetterà un punto unito fisso P sulla curva unita C^k di $S_k = \alpha$, e una retta unita pure fissa per questo punto, che sarà la tangente alla stessa C^k. Ma è facile riconoscere ch'esso dovrà anche ammettere una seconda retta unita fissa p passante per P e non contenuta in α. Infatti il sottogruppo parabolico ∞^1 contenuto in questo gruppo G_2 deve ammettere, oltre a P, almeno un secondo punto unito P′ (fuori di α, ma nell'unico S_{k+1} unito passante per α), perchè si tratta ora di un gruppo complessivo ∞^3 che non è certo quello di una C^r razionale normale, sicchè appunto P non può essere, per quel sottogruppo parabolico, il solo punto unito (cfr. n° 7). Oltre a P′ non può essere unito, per lo stesso gruppo parabolico, nessun altro punto P″ esterno alla retta PP′, perchè se no si avrebbero o due S_{k+1} uniti per α (gli spazi $\alpha P'$ e $\alpha P''$), oppure un secondo punto unito (distinto da P) in α stesso; casi entrambi da escludersi. Sarà però unito, sempre per quel gruppo parabolico ∞^1, ogni punto della retta PP′, perchè se no P′, come punto unito isolato per un sottogruppo invariante, sarebbe certo unito per tutto G_2, e gli altri punti della retta PP′ sarebbero a loro volta uniti per un sottogruppo invariante di G_2 diverso da quello prima considerato, il che è assurdo (1). Questa retta PP′ sarà appunto la retta p richiesta; *essa è luogo di (tutti i) punti uniti* (entro lo spazio αP) *per il sottogruppo parabolico (invariante) di* G_2 (e teniamo nota in particolare di questo fatto), ed è pure unita, benchè in generale non più luogo di

(1) Più generalmente, si può riconoscere in modo analogo che i punti uniti fissi di un gruppo continuo ∞^i, il quale sia *unico* sottogruppo invariante ad i parametri entro un gruppo ∞^{i+1}, devono formare uno spazio S_k unico; vale a dire, se due punti distinti sono uniti per un tal gruppo, lo saranno anche tutti quelli della loro congiungente.

punti uniti, per le rimanenti operazioni di G_2 stesso. — Al variare del sottogruppo G_2, ossia del punto P sulla curva C^k, questa retta p descriverà una rigata razionale avente la C^k stessa per direttrice (semplice). Da un S_{r-1} generico per α questa rigata verrà ancora incontrata secondo $r-k-1$ generatrici, perchè tanti appunto sono gli S_{k+1} della serie Γ contenuti in quell'S_{r-1}, e ciascuno di questi contiene a sua volta una ed una sola retta p; la rigata sarà dunque di ordine $r-1$, e perciò *normale*. Il gruppo ∞^3 proposto dovrà evidentemente trasformare in sè questa rigata, lasciandone anche fissa la direttrice C^k contenuta nello spazio α. Ora, se k è precisamente $=\frac{r-1}{2}$, vi sarà sulla rigata tutto un fascio di direttrici (minime) di questo stesso ordine $\frac{r-1}{2}$; sicchè il gruppo proposto, essendo privo di sottogruppi invarianti, e dovendo d'altra parte trasformare in sè questo fascio di direttrici e (almeno) una curva di esso fascio, trasformerà in sè anche ciascuna delle rimanenti curve di esso (1). Avremo dunque in tutto, non solo due, ma infiniti spazi $S_{\frac{r-1}{2}}$ uniti, non incontrantisi a due a due, e in ciascuno di essi una $C^{\frac{r-1}{2}}$ del pari unita. Il teorema è dunque in questo caso dimostrato, essendo $r-k-1=k=\frac{r-1}{2}$.

Invece, se $k>\frac{r-1}{2}$, la rigata ammetterà certo qualche direttrice di ordine inferiore a k. Ma essa non potrà più ammettere in questo caso un fascio di direttrici minime di ordine $\frac{r-1}{2}$ (2), perchè se no per un sottogruppo ∞^1 qualunque, sarebbero unite, oltre alla C^k, due generatrici p e due direttrici $C^{\frac{r-1}{2}}$; le une e le altre infinitamente vicine se questo sottogruppo è parabolico; e l'unica generatrice unita non sarebbe allora più luogo di punti uniti per lo stesso sottogruppo, come noi abbiamo invece supposto che fosse (3). — Vi sarà dunque una direttrice minima unica, di ordine $<\frac{r-1}{2}$; questa sarà evidentemente unita per il gruppo ∞^3 proposto, e il suo ordine sarà precisamente $=r-k-1$ (non inferiore, perchè se no non potrebbero esistere sulla rigata direttrici di ordine k (4); non superiore, perchè se no lo spazio di essa dovrebbe certo incontrare α, determinandovi così uno spazio minore unito). Anche in questo secondo caso è dunque vero il teorema enunciato.

---

(1) Se così non fosse, imponendo a queste altre curve di essere anche unite, si staccherebbe dal gruppo ∞^3 un sottogruppo *invariante* almeno ∞^1.

(2) Si aggiunga anzi che, quand'anche la nostra rigata potesse ammettere un tal fascio di direttrici minime, ciò potrebbe avvenire soltanto per $k=\frac{r+1}{2}$; se no la C^k incontrerebbe le singole $C^{\frac{r-1}{2}}$ in più di un punto (cfr. SEGRE, *Sulle rigate razionali.....*, n° 5; " Atti dell'Acc. di Torino „, vol. XIX), e si avrebbe quindi su di essa un'involuzione unita rispetto all'intero gruppo ∞^3, il che è assurdo.

(3) La dimostrazione si potrebbe però completare facilmente anche in questo caso, senza tener conto del fatto che le generatrici p devono essere luoghi di punti uniti per i singoli sottogruppi parabolici. — Il caso più semplice di un gruppo ∞^3 di questo tipo è quello di una quadrica di S_3 con una conica fissa su di essa (ossia il gruppo proiettivo ∞^3 che trasforma in sè stessa una quadrica di S_3, e lascia fisso anche un punto non contenuto in questa quadrica).

(4) Ovvero, se vogliamo, perchè si avrebbe in S_r uno spazio minore unito contenente S_k, il che si è escluso.

9. Da questo secondo teorema (n° 8) segue facilmente il teorema generale enunciato al principio del n° 6. Si abbia in S_r un gruppo proiettivo semplice ∞^3 con un numero qualunque di spazi minori uniti. Fra questi, prendiamone uno S_k di dimensione minima; poi lo spazio unito $S_{k'}$ di dimensione minima fra quelli che contengono S_k (sicchè per S_k non passeranno spazi uniti di dimensione $< k'$ e contenuti in $S_{k'}$) (1); poi lo spazio unito $S_{k''}$ di dimensione minima fra quelli che passano per $S_{k'}$, e così di seguito, finchè non si arrivi a uno spazio non contenuto in altro più ampio e del pari unito, all'infuori di S_r stesso. — Poichè gli spazi $S_k \equiv S_{h_1}$ e $S_{k'}$ si trovano nelle stesse condizioni degli S_k ed S_r al n° prec., avremo in $S_{k'}$ anche un $S_{k'-k-1} \equiv S_{h_2}$ unito non incidente a S_{h_1} (e dentro di esso, se $h_2 \geq 2$, una C^{h_2} unita) (2). Si considerino ora gli S_{k+1} di $S_{k'}$ passanti per $S_k \equiv S_{h_1}$. Questi si possono ritenere come punti di uno spazio $\Sigma_{k''-k-1}$, nel quale è unito lo spazio minore $\Sigma_{k'-k-1}$ formato da quegli S_{k+1} che, passando sempre per S_k, stanno anche in $S_{k'}$. Per questo $\Sigma_{k'-k-1}$ non passa, entro $\Sigma_{k''-k-1}$, nessun altro spazio unito più ampio (se no vi sarebbe uno spazio unito per $S_{k'}$ inferiore a $S_{k''}$); vi sarà dunque, in $\Sigma_{k''-k-1}$, un nuovo spazio unito $\Sigma_{k''-k'-1}$ costituito da un sistema $\infty^{k''-k'-1}$ di spazi S_{k+1} per S_k. Questi S_{k+1} saranno contenuti in un $S_{k+k''-k'}$ unito per S_k, il quale si trova ancora, rispetto ad S_k stesso, nelle condizioni richieste dal teorema del n° 8, e conterrà perciò un $S_{k''-k'-1} \equiv S_{h_3}$ del pari unito e non incidente a $S_{h_1} \equiv S_k$. Nello spazio $S_{k''}$ abbiamo dunque trovati *tre* spazi uniti S_{h_1}, S_{h_2}, S_{h_3}, a due a due indipendenti, e tali che:

$$(h_1 + 1) + (h_2 + 1) + (h_3 + 1) = k'' + 1.$$

E così si può continuare, finchè non si sia esaurita la serie degli spazi $S_{k\omega}$ (considerando dapprima il sistema degli $S_{k'+1}$ per $S_{k'}$ entro $S_{k'''}$, ecc.).

Resterebbe solo a dire qualche parola sul caso in cui vi siano in S_r almeno due e quindi infiniti punti uniti fissi. (È chiaro che, se vi sono $k+1$ punti uniti fissi indipendenti, l'S_k da essi individuato sarà anche tutto composto di punti uniti (3)). Allora, supposto che sia $S_{k'}$ (e sarà certo $k' > k+2$) lo spazio unito minimo (entro S_r) contenente questo $S_k \equiv \alpha$ di punti uniti, dico che in $S_{k'}$ vi sarà egualmente un $S_{k'-k-1}$ unito (non incontrante α). — Infatti ogni sottogruppo G_2 del gruppo ∞^3 proposto ammette un S_{k+1} unito fisso passante per α, e in questo spazio vi è certo almeno una retta unita fissa non contenuta in α. (Ciò è evidente se il gruppo G_2 subordina in S_{k+1} un gruppo soltanto ∞^1 di operazioni (omologie) diverse; che se poi esso vi subordina un gruppo anche ∞^2 di omologie, queste omologie non potranno essere tutte permutabili, e quindi speciali, sicchè sarà unita la retta luogo dei centri, esterna appunto ad α). Variando il sottogruppo G_2, e quindi lo spazio S_{k+1}, varierà questa retta unita, ma in modo da passare sempre per lo stesso punto di α; essa

(1) È questa, in sostanza, la sola condizione veramente necessaria per la dimostrazione; l'ipotesi della *dimensione minima* si introduce soltanto per fissare maggiormente le idee, e facilitare il linguaggio.

(2) Anzi, se $k' = 2k+1$ (ad es. se $k=0$, $k'=1$), avremo entro $S_{k'}$ infiniti $S_k \equiv S_{h_1} \equiv S_{h_2}$ uniti.

(3) Cfr. la nota (1) al n° 6. — Questo caso si è implicitamente escluso finora, perchè appunto il ragionamento del n° 8 suppone che lo spazio S_k non sia luogo di punti nè inviluppo di S_{r-1} uniti.

descriverà dunque un cono razionale normale, il cui spazio non potrà incontrare α che nel solo vertice del cono stesso, e sarà perciò un $S_{k'-k}$ (non uno spazio inferiore, se no per α passerebbe uno spazio unito inferiore a $S_{k'}$). Questo $S_{k'-k}$ sarà pure unito rispetto all'intero gruppo ∞^3; e poichè esso contiene uno (ed un solo) punto unito fisso, esso dovrà anche contenere (n° 8) un $S_{k'-k-1}$ unito, non passante per quel punto, e quindi non incidente ad α; ed era appunto l'esistenza di un tale spazio entro $S_{k'}$ quella che si voleva dimostrare.

10. Con quest'ultima osservazione, il teorema generale del n° 6 rimane completamente dimostrato, anche nel caso di infiniti punti (e quindi infiniti spazi minori) uniti fissi. Possiamo anche enunciarlo dicendo:

Ogni gruppo proiettivo semplice ∞^3 *di uno spazio* S_r *trasforma in sè un certo numero di curve razionali normali di ordine* $\leq r$, *che appartengono a spazi fra loro indipendenti, e i cui ordini aumentati ciascuno di un'unità dànno per somma* $r+1$. — Delle varie curve unite, qualcuna può anche ridursi ad un punto (ordine *zero*) — ma se ciò avviene per k curve, lo spazio S_{k-1} di questi punti è luogo di punti uniti fissi per tutto il gruppo ∞^3 —; e un numero qualunque $\left(\text{purchè naturalmente} \leq \frac{r+1}{2}\right)$ può esser costituito da rette. Il solo caso di una curva unica è quello della curva razionale normale di ordine r.

In particolare, da questo stesso teorema segue anche immediatamente che: *Un sottogruppo* ∞^1 *generico* (e precisamente: *non parabolico*) *di un gruppo proiettivo semplice* ∞^3 *di* S_r *ammette sempre* $r+1$ *punti uniti distinti e indipendenti* (senza escludere naturalmente con ciò che vi possano anche essere infiniti punti uniti; solo che fra questi ve ne dovranno sempre essere $r+1$ indipendenti). Un gruppo proiettivo ∞^1 con punti uniti multipli non può essere sottogruppo generico di un gruppo semplice ∞^3: può esserne sottogruppo parabolico, ma solo se i suoi punti uniti formano uno spazio S_k unico (si riducono cioè, se in numero finito, a un solo punto $(r+1)^{\text{plo}}$) (1).

Con questo teorema risultano dunque determinati tutti i diversi tipi di gruppi proiettivi semplici ∞^3 di uno spazio qualunque S_r; sono, in sostanza, le estensioni più ovvie e più naturali dei gruppi ∞^2 a *punti uniti in generale distinti*, e composti di operazioni non tutte permutabili; gruppi già conosciuti per $r=3$ (2), e facilmente prevedibili per r qualunque (3). Da questi ultimi si possono ottenere i primi, conservando come curve unite certe curve luoghi di punti uniti variabili (e precisamente, in ciascun sistema di curve unite con un punto a comune, quella di ordine più elevato) e, eventualmente, uno o più punti uniti fissi (in quest'ultimo caso si avranno però infiniti punti uniti fissi per il gruppo ∞^3).

---

(1) Questa proprietà avrà forse la sua importanza anche per tutti i gruppi proiettivi *non integrabili*; ma è bene avvertire che l'operazione (o il sottogruppo ∞^1) più generale di un tal gruppo può non esser contenuto in alcun sottogruppo semplice ∞^3 del gruppo medesimo. Ciò avviene ad es. in un gruppo ∞^4 non integrabile, contenendo quest'ultimo un solo sottogruppo semplice ∞^3 (cfr. Lie, Op. cit., vol. III, p. 723; Lie-Scheffers, Op. cit., p. 574).

(2) Cfr. Enriques, Mem. cit. degli " Atti dell'Ist. Ven. „, ser. 7ª, vol. IV, pp. 1605 e seg.

(3) Cfr. anche quanto è detto in una mia Nota inserta nei " Rend. dell'Acc. dei Lincei „, ser. 5ª, vol. IV, 1° sem., p. 323.

§ 3.

Equazioni di un gruppo proiettivo semplice ∞^3. Collegamento colla teoria delle forme binarie.

11. Consideriamo un gruppo proiettivo semplice ∞^3 di uno spazio qualunque S_r, e supponiamo (in seguito a quanto è stato dimostrato nel § prec.) che si abbia tutta una serie di spazi minori uniti S_{h_i} $(i=1, 2, \ldots m;\ m \geq 1)$, a due a due indipendenti, tali che:

$$\sum_{i=1}^{i=m} (h_i + 1) = r + 1;$$

e entro ciascuno di questi spazi si abbia ancora (ogni qualvolta $h_i \geq 2$) una curva razionale normale unita, dell'ordine corrispondente h_i (per $m=1$ si avrebbe dunque in S_r una sola curva unita di ordine r). — Fra queste varie curve (e rette, per $h_i = 1$) unite (in quanto ve ne siano almeno due distinte) risulterà determinata una proiettività nella quale si corrisponderanno sempre, sulle curve stesse, i singoli punti uniti di un medesimo sottogruppo ∞^2 contenuto nel gruppo proposto (¹). Noi potremo quindi rappresentare analiticamente queste curve in funzione razionale di un parametro $\frac{\xi_1}{\xi_2}$ (o di due parametri omogenei ξ_1, ξ_2), in modo che i punti omologhi nella proiettività ora considerata, vale a dire i punti che risultano uniti per un medesimo sottogruppo ∞^2, corrispondano sempre a uno stesso valore del parametro $\frac{\xi_1}{\xi_2}$ (ossia a valori proporzionali, o anche addirittura eguali di ξ_1 e ξ_2). Con un'opportuna scelta del sistema di coordinate, si vede facilmente che per le singole curve C^{h_1}, $C^{h_2}, \ldots$ si avranno le equazioni parametriche seguenti:

$$\begin{array}{ll} & x_0 = \xi_1^{h_1};\ x_1 = \xi_1^{h_1-1}\xi_2;\ \ldots\ x_{h_1} = \xi_2^{h_1};\ y_0 = \ldots = y_{h_2} = z_0 = \ldots = z_{h_3} = \ldots = 0 \\ (1) & y_0 = \xi_1^{h_2};\ y_1 = \xi_1^{h_2-1}\xi_2;\ \ldots\ y_{h_2} = \xi_2^{h_2};\ x_0 = \ldots = x_{h_1} = z_0 = \ldots = z_{h_3} = \ldots = 0 \\ & \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \ (^2) \end{array}$$

Per effetto di una qualunque trasformazione del nostro gruppo ∞^3 il parametro $\frac{\xi_1}{\xi_2}$ risulterà assoggettato esso pure a una trasformazione proiettiva (ossia li-

---

(¹) È chiaro infatti che ciascuno di questi sottogruppi ammetterà, sopra ogni curva C^{h_i}, uno ed un solo punto unito fisso.

(²) Gli spazi S_{h_1}, S_{h_2}, ... delle varie curve si sono assunti tutti come spazi fondamentali del sistema di coordinate; per i punti del primo di essi sono in generale diverse da zero le $h_1 + 1$ coordinate che si sono indicate con lettere x; per i punti del secondo le $h_2 + 1$ coordinate y, e così via. Nel caso di una sola curva fissa di ordine r si avrà per questa curva l'analoga rappresentazione:

$$x_0 = \xi^r{}_1;\ x_1 = \xi^{r-1}{}_1\,\xi_2;\ \ldots\ x_r = \xi^r{}_2.$$

neare fratta); in altri termini, i parametri omogenei ξ_1, ξ_2 subiranno una sostituzione lineare omogenea:

$$(2)\qquad \begin{aligned} \xi'_1 &= a\xi_1 + b\xi_2 \\ \xi'_2 &= c\xi_1 + d\xi_2 \end{aligned}$$

il cui determinante $ad - bc$ è diverso da zero (per una trasformazione non degenere) e può supporsi addirittura $= 1$. — Viceversa, ogni sostituzione lineare di questi due parametri determina sopra ogni curva C^{h_i} una trasformazione proiettiva, che si può estendere a tutto lo spazio cui la curva appartiene, e risulta anzi già completamente determinata per questo spazio. Nello spazio S_{h_1} p. e., le equazioni di questa proiettività si otterrebbero esprimendo per mezzo delle (2) le

$$x'_0 = \xi'^{h_1}_1;\ x'_1 = \xi'^{h_1-1}_1 \xi'_2;\ \ldots\ldots;\ x'_{h_1} = \xi'^{h_1}_2$$

in funzione lineare omogenea delle $\xi_1^{h_1}$, $\xi_1^{h_1-1}\xi_2, \ldots$, e introducendo in luogo di queste potenze e prodotti di potenze le stesse x_0, $x_1, \ldots$ secondo le (1). — Quanto allo spazio complessivo S_r, le equazioni della proiettività più generale fra quelle che nei singoli spazi uniti $S_{h_1}, \ldots$ subordinano le trasformazioni testè considerate si otterranno aggiungendo nelle espressioni di ogni gruppo di coordinate *omonime* (indicate cioè da noi con una stessa lettera) un medesimo fattore arbitrario (variabile da gruppo a gruppo di coordinate); sicchè in tutto si avranno m nuovi parametri, dei quali saranno però *essenziali* soltanto i mutui rapporti. Queste proiettività di S_r formeranno perciò complessivamente un gruppo ∞^{m+2}, dal quale, imponendo a due qualunque degli m nuovi parametri omogenei di essere eguali fra loro, si staccheranno altrettanti sottogruppi *invarianti* ∞^{m+1}. Siccome noi vogliamo estrarne un gruppo ∞^3 privo di sottogruppi invarianti, questo gruppo ∞^3 dovrà essere a sua volta contenuto in ciascuno di quei gruppi ∞^{m+1}; vale a dire gli stessi m parametri dovranno essere tutti eguali fra loro, e si potranno addirittura porre tutti eguali all'unità (il che equivale a non averli nemmeno introdotti). Ma così facendo non rimane più che un solo gruppo ∞^3; sarà dunque questo il gruppo che noi andiamo cercando; e potremo perciò concludere:

Le stesse equazioni ottenute separatamente per i singoli spazi S_{h_i}, *vale a dire le:*

$$(3)\qquad \begin{aligned} x'_0 &= a^{h_1}x_0 + h_1 a^{h_1-1}b\,x_1 + \tbinom{h_1}{2} a^{h_1-2}b^2 x_2 + \ldots + b^{h_1}x_{h_1} \\ &\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\ y'_0 &= a^{h_2}y_0 + h_2 a^{h_2-1}b\,y_1 + \tbinom{h_2}{2} a^{h_2-2}b^2 y_2 + \ldots + b^{h_2}y_{h_2} \\ &\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \end{aligned}$$

rappresentano già, prese insieme, il gruppo ∞^3 *da considerarsi in* S_r, *quando si interpretino ancora le* a, b, c, d *come parametri variabili, ma legati dalla relazione* $ad - bc = 1$, *e riducibili perciò a tre soli distinti.*

12. D'altra parte è anche facile verificare che, se noi consideriamo il sistema di forme binarie (nelle variabili ξ_1, ξ_2):

$$f_x = x_0\xi_1^{h_1} + h_1 x_1 \xi_1^{h_1-1}\xi_2 + \binom{h_1}{2} x_2 \xi_1^{h_1-2}\xi_2^2 + \ldots + x_{h_1}\xi_2^{h_1}$$

$$f_y = y_0\xi_1^{h_2} + h_2 y_1 \xi_1^{h_2-1}\xi_2 + \binom{h_2}{2} y_2 \xi_1^{h_2-2}\xi_2^2 + \ldots + y_{h_2}\xi_2^{h_2}$$

. . . . . .

e assoggettiamo le variabili stesse al solito gruppo ∞^3 di sostituzioni unimodulari (2), che possiamo anche rappresentare così:

$$(2') \qquad \begin{aligned} \xi_1 &= a\xi'_1 + c\xi'_2 \\ \xi_2 &= b\xi'_1 + d\xi'_2 \end{aligned} \qquad (ad - bc = 1)$$

i coefficienti $x_0, \ldots y_0, \ldots$ subiranno corrispondentemente un gruppo ∞^3 di sostituzioni lineari rispett. identiche a quelle testè considerate (equazioni (3)). — Ora, ogni varietà algebrica M_{r-1} dello spazio S_r la quale sia trasformata in sè da questo gruppo proiettivo si rappresenterà analiticamente eguagliando a zero una certa funzione razionale intera omogenea delle $x, y, z, \ldots$, la quale, per effetto delle trasformazioni (3), non potrà alterarsi che per un fattore costante, dipendente dalle sole a, b, c, d. Data pertanto la nuova interpretazione di cui è suscettibile il gruppo rappresentato dalle equazioni (3), l'algebra ci insegna che questo fattore costante sarà necessariamente una potenza del determinante $ad - bc$ [1] (e sarà quindi nel nostro caso addirittura eguale all'unità); e quella funzione delle $x, y, z, \ldots$ non sarà altro che un *invariante* delle forme $f_x, f_y, \ldots$ (nel senso della teoria delle forme algebriche). Concludiamo perciò:

Ogni varietà (algebrica) M_{r-1} *dello spazio* S_r, *la quale sia trasformata in sè da tutte le operazioni del gruppo proiettivo* ∞^3 *che si considera* (gruppo le cui equazioni sarebbero date dalle (3)), *sarà rappresentata analiticamente dall'annullarsi di un invariante simultaneo delle forme binarie* $f_x, f_y, \ldots$ (senza escludere, ben inteso, il caso di un invariante di alcune soltanto di queste forme; solo che allora la M_{r-1} sarebbe evidentemente un cono).

E perciò: *La ricerca di tutte le varietà algebriche* M_{r-1} *di uno spazio* S_r, *le quali ammettono un gruppo semplice* ∞^3 — o, più generalmente, *un gruppo* NON INTEGRABILE — *di trasformazioni proiettive in sè, è ricondotta a quella degli invarianti dei vari sistemi di forme binarie di gradi* $h_1, h_2, \ldots h_m$ *tali che sia:*

$$(h_1 + 1) + (h_2 + 1) + \ldots + (h_m + 1) = r + 1 \ [2].$$

---

[1] Cfr. ad es. STUDY, *Methoden zur Theorie der ternären Formen* (Leipzig, 1889), pp. 7, 31.

[2] Quando una delle h_i fosse nulla, si deve intendere la forma corrispondente (di grado zero) come ridotta a un unico coefficiente, da considerarsi a sua volta come (unico) invariante di questa forma.

Non si può dire però (ed è bene notarlo) che la ricerca di tutte le varietà invarianti rispetto a un tal gruppo (anche di quelle di dimensione inferiore a $r-1$) sia ricondotta alla ricerca degli *invarianti* e *sistemi di invarianti* del sistema di forme considerato. Vi sono infatti delle relazioni fra i coefficienti di queste forme che si possono ancora chiamare, nel loro complesso, invariantive, ma che non si possono esprimere coll'annullarsi di un certo numero, anche sovrabbondante, di invarianti, ma solo mediante opportune equazioni tra i coefficienti di taluni *covarianti* (1). In ogni modo però siamo ricondotti anche in questo caso ad un problema di teoria delle forme algebriche.

13. Il teorema enunciato testè mette in luce in tutta la sua generalità un legame notevolissimo fra la questione che noi ci siamo proposti di studiare, e che può presentarsi sotto forma puramente geometrica, e la teoria delle forme binarie, in quanto precisamente le nostre ricerche geometriche si possono ricondurre al problema principale che è oggetto di quest'ultima teoria. — Nel caso di una sola forma binaria di grado r — ossia di una sola curva fissa in S_r, la quale sarà precisamente una curva razionale normale di ordine r — il legame osservato rientra sostanzialmente nella nota rappresentazione dei gruppi di r elementi di una forma semplice mediante i punti di uno spazio S_r; rappresentazione che, nel caso più semplice di $r=2$, fu già studiata da HESSE (" Journ. de Crelle „, Bd. 66), e della cui possibilità per r qualunque è fatto cenno nel *Programma* già cit. del KLEIN (§ 5).

Più recentemente, questa stessa rappresentazione compare nelle *Vorlesungen über continuirliche Gruppen*... di LIE-SCHEFFERS, fra le diverse applicazioni della teoria dei gruppi continui (p. 718 e seg.). Anche lì si tratta di mettere in relazione problemi relativi a quest'ultima teoria colla teoria delle forme binarie; ma, prescindendo anche dal fatto che la parte analitica della questione, l'*equivalenza* cioè di due o più forme binarie, vi è sempre messa maggiormente in evidenza, è bene notare che lo scopo propostosi dall'A. è quello di applicare *i metodi generali di Lie per formazione degli invarianti di un dato gruppo continuo di trasformazioni* al caso particolare del gruppo di sostituzioni lineari a cui risultano assoggettati i coefficienti di una forma binaria corrispondentemente al gruppo ∞^3 di sostituzioni unimodulari delle variabili. Si tratta insomma di formare effettivamente questi invarianti per una nuova via. — A noi invece interessa soprattutto il lato geometrico della questione, e quindi, più che la formazione dei vari invarianti (che in molti casi sono già noti da lungo tempo), l'opportuna interpretazione geometrica delle equazioni che si hanno eguagliando questi invarianti a zero. — Nell'op. di LIE-SCHEFFERS è anche considerato un caso di sistema di due forme (e precisamente di due forme quadratiche), ma senza alcun cenno di rappresentazione geometrica; rappresentazione che condurrebbe, dal nostro punto di vista, a un gruppo proiettivo ∞^3 dello spazio S_5 con due coniche fisse (in piani non incidenti).

---

(1) Cfr. ad es. CLEBSCH, *Theorie der binären algebraischen Formen* (Leipzig, 1872); pp. 91, 163.

§ 4.

Varietà invarianti rispetto al gruppo di una C^r razionale normale. Curve e superficie invarianti rispetto a un gruppo proiettivo semplice ∞^3 qualsiasi.

14. Per il caso di un gruppo proiettivo ∞^3 di S_r il quale trasformi in sè una curva razionale normale di ordine r, possiamo ancora aggiungere qualche osservazione d'indole generale (1).

Da quanto abbiamo detto risulta intanto che la ricerca delle M_{r-1} invarianti rispetto a un tal gruppo è ricondotta a quella degli invarianti di una forma binaria di grado r. È noto che fra questi invarianti (per $r \geq 3$) se ne possono trovare $r-2$ (razionali, interi) distinti fra loro, e tali che i rapporti fra opportune potenze di essi siano *invarianti assoluti* di quella stessa forma (fra i quali ultimi $r-3$ saranno indipendenti) (2). Se con $A_1, A_2, \ldots A_{r-2}$ indichiamo quegli $r-2$ invarianti (relativi), e con $\alpha_1, \alpha_2, \ldots \alpha_{r-2}$ un gruppo di esponenti (interi, positivi) tali che le $A_i^{\alpha_i}$ siano tutte funzioni di uno stesso grado nei coefficienti della forma primitiva, epperò i loro mutui rapporti risultino invarianti assoluti di questa forma, è chiaro che in uno spazio S_r, nel quale quei coefficienti $x_0, x_1, \ldots x_r$ si assumano come coordinate proiettive omogenee, ogni varietà del sistema lineare ∞^{r-3}:

$$k_1 A_1^{\alpha_1} + k_2 A^{\alpha_2} + \ldots\ldots + k_{r-2} A_{r-2}^{\alpha_{r-2}} = 0 \tag{1}$$

sarà invariante rispetto al gruppo ∞^3 della curva razionale normale:

$$\begin{vmatrix} x_0 & x_1 & x_2 & \ldots\ldots & x_{r-1} \\ x_1 & x_2 & x_3 & \ldots\ldots & x_r \end{vmatrix} = 0$$

Saranno dunque invarianti rispetto a questo gruppo anche le varietà intersezioni di due o più varietà qualsiasi del sistema (1). Se prendiamo in particolare $r-3$ varietà (M_{r-1}) indipendenti di questo sistema, e consideriamo le loro equazioni come lineari omogenee nelle $A_i^{\alpha_i}$, ne risulteranno individuati i mutui rapporti di queste ultime; vale a dire:

(1) Le cose esposte in questo § non sono però necessarie per comprendere il contenuto dei due §§ successivi.

(2) Quegli $r-2$ invarianti (relativi) sarebbero anche integrali indipendenti di un sistema completo di tre equazioni alle derivate parziali lineari fra $r+1$ variabili; variabili che sarebbero date appunto dai coefficienti della forma binaria considerata (cfr. Lie-Scheffers, Op. cit., p. 735). Nel nostro caso però, essendo note le equazioni finite del gruppo ∞^3 di cui si tratta, la loro determinazione si riduce a un semplice problema di eliminazione (Lie, Op. cit., vol. I, pp. 225-226).

I punti della varietà intersezione variabile di $r-3$ *varietà* M_{r-1} *indipendenti del sistema* (1) *sono immagini in* S_r *di forme binarie di grado* r *aventi gli stessi invarianti assoluti* $A_i^{\alpha_i} : A_k^{\alpha_k}$ (sono *immagini,* nel senso che le coordinate di quei punti dànno i (mutui rapporti dei) coefficienti di queste forme). Quest'intersezione è in generale una varietà a *tre* dimensioni (M_3), perchè $r-3$ varietà M_{r-1} in S_r hanno certo a comune almeno ∞^3 punti, e d'altra parte è anche noto che non vi possono essere più di ∞^3 forme binarie di dato grado aventi dati invarianti assoluti (generali).

Lo spazio S_r risulta così suddiviso in ∞^{r-3} varietà M_3 unite rispetto al gruppo proposto. Ma non è escluso che una tale M_3 possa ancora spezzarsi in due o più (certo però in un numero finito di) parti distinte e irreducibili (1), rispetto a ciascuna delle quali il gruppo ∞^3 sarà *transitivo* (vale a dire due punti generici di una di queste M_3 irreducibili saranno sempre immagini di forme *equivalenti*) (2).

Suddiviso così lo spazio S_r in varietà M_3 irreducibili unite, rispetto a ciascuna delle quali il gruppo ∞^3 è transitivo, è chiaro che ogni M_k ($k \geq 3$) unita rispetto al gruppo ∞^3 sarà una serie ∞^{k-3} di tali M_3 (3).

15. Quali sono le superficie (M_2) unite rispetto al nostro gruppo ∞^3? (4). Un punto qualunque di una tal superficie deve essere unito per (almeno) ∞^1 trasformazioni contenute in questo gruppo, e sarà perciò immagine di una forma avente al più due radici distinte. Di qui si trae facilmente che:

Le sole superficie unite rispetto al gruppo proiettivo ∞^3 *di una* C^r *razionale normale in* S_r *sono i luoghi delle intersezioni di tutte le possibili coppie di spazi* S_k *e* S_{r-k} *osculatori alla stessa curva nei suoi vari punti.*

Queste superficie saranno dunque in numero finito, e precisamente in numero di $\frac{r}{2}$ o $\frac{r-1}{2}$ secondo che r è pari o dispari. In quest'ultimo caso esse apparteranno tutte alla varietà base del sistema lineare (1). Infatti un punto qualunque di una di esse è immagine di una forma binaria di grado r con una radice almeno $\left(\frac{r+1}{2}\right)^{\text{pla}}$, e avente perciò tutti gli invarianti identicamente nulli (5). — Se invece r

---

(1) Infatti gli invarianti assoluti di una data forma che sono razionali nei coefficienti di questa si possono ancora scegliere, in generale, in vari modi, e non si può escludere quindi che i birapporti dei punti radici della forma a quattro a quattro non ne risultino ancora individuati, ma solo determinati in un numero finito di modi. Scelti però opportunamente gli invarianti assoluti, la loro eguaglianza è anche condizione sufficiente per la trasformabilità di due forme o sistemi di forme l'uno nell'altro, quando nessun loro covariante sia identicamente nullo. In caso contrario, si richiede ancora l'annullarsi identico degli stessi covarianti (cfr. ad es. Fr. Meyer, *Rapporto sullo stato presente della teoria degli invarianti;* trad. italiana di G. Vivanti; " Giorn. di Matem. „, vol. XXXIII, p. 273).

(2) Questa suddivisione si può estendere anche alla varietà base del sistema lineare (1), benchè non sia ivi ottenibile collo stesso mezzo. Nei punti di questa varietà si annullano infatti tutte le A_i.

(3) Ammettiamo per il momento (cosa che vedremo fra poco) che le superficie invarianti rispetto a questo gruppo ∞^3 sono in numero finito, e non vi sono perciò altre M_3 unite oltre a quelle già considerate. — Non sembra facile però l'istituire, per varietà arbitrarie, una ricerca generale tendente a stabilire quali fra queste M_k ammettono ancora altre trasformazioni proiettive in sè.

(4) La sola *curva* unita è evidentemente la C^r stessa.

(5) Salmon, *Modern higher Algebra* (4th edit.; Dublin, 1885); p. 233.

è pari, non fa parte della varietà base del sistema la (sola) superficie luogo delle intersezioni delle coppie di $S_{\frac{r}{2}}$ osculatori.

Si può aggiungere anzi, più generalmente, che ogni M_{r-1} del sistema (1) contiene le varie M_{k+1} luoghi degli S_k osculatori alla C^r, corrispondentemente a tutti quei valori di k che sono $< \frac{r-1}{2}$.

Fra le varietà M_{r-1} unite rispetto al gruppo ∞^3 vi è sempre una *quadrica* (M^2_{r-1}) ogni qual volta r è numero pari: quella quadrica (unica e ben determinata) che passa per la curva C^r e tocca in ogni suo punto il relativo S_{r-1} osculatore (*Teorema di* CLIFFORD) (1). Del resto, è anche noto direttamente che ogni forma binaria di grado pari ammette un invariante quadratico (2). — Invece se r è numero dispari (≥ 3), non vi sono quadriche unite rispetto al nostro gruppo ∞^3; ma vi è però sempre una varietà unita del 4° ordine (M^4_{r-1}) (3).

16. Nel caso di un sistema di due o più forme binarie si possono anche istituire considerazioni analoghe (per mezzo degli invarianti, sia simultanei, sia anche di ciascuna forma separatamente); ci limiteremo tuttavia ad accennare come si possano determinare in ogni caso tutte le curve e tutte le superficie invarianti rispetto al gruppo ∞^3 proposto (cfr. n° 11), basandosi sul fatto che ogni punto di una curva unita deve essere a sua volta unito per un sottogruppo ∞^2 e ogni punto di una superficie unita per un sottogruppo (almeno) ∞^1 contenuto in quello stesso gruppo proposto.

Nel gruppo ∞^3 di sostituzioni binarie (n° 11 ; eq. (2)) :

$$\xi'_1 = a\xi_1 + b\xi_2$$

$$\xi'_2 = c\xi_1 + d\xi_2$$

dove $ad - bc = 1$, ogni sottogruppo ∞^2 lascia fisso un elemento $\frac{\xi_1}{\xi_2}$, che possiamo sempre supporre sia $\xi_1 = 0$. Per ogni operazione di questo sottogruppo sarà allora $b = 0$; e, perchè il corrispondente gruppo proiettivo ∞^2 di S_r ammetta qualche punto unito fisso esterno ai vari spazî uniti S_{h_i}, si può riconoscere facilmente (scrivendo le equazioni di quel gruppo) che almeno due indici h_i devono essere eguali fra loro. Viceversa, se ciò avviene, e, più generalmente, se $k\,(\leq m)$ indici h_1 , h_2 , ... h_k sono eguali fra loro, saranno uniti per quel sottogruppo ∞^2 tutti i punti dell'S_{k-1} determinato dai punti uniti fissi che questo stesso gruppo ha sulle singole curve C^{h_1} , C^{h_2} , ... C^{h_k} ; e ciascuno di quei punti verrà portato dalle altre operazioni del gruppo ∞^3 nei punti di una nuova curva razionale normale (unita) di ordine $h_1 = h_2 = \ldots = h_k$.

Concludiamo perciò :

---

(1) *On the Classification of Loci,* " Phil. Trans. „ 1878 ; pp. 668-669.

(2) Cfr. ad es. SALMON, Op. cit., p. 128.

(3) Ibid., p. 129. Per $r = 3$ l'invariante biquadratico non è altro che il discriminante della forma (cubica).

Un gruppo proiettivo semplice ∞^3 *di uno spazio* S_r *non ammette in generale altre curve unite, all'infuori di quelle contenute negli spazi* $S_{h_1}, \ldots$ *considerati da principio. Nel solo caso che* $k \geq 2$ *degli ordini* h_i *di queste curve siano eguali fra loro vi è tutto un sistema di* ∞^{k-1} *curve razionali normali di questo stesso ordine unite rispetto al gruppo medesimo.* Queste curve sono direttrici della varietà M_k (∞^1 di spazi S_{k-1}) generata dalla proiettività che il nostro gruppo ∞^3 determina (cfr. n° 11) fra quelle curve C^{h_i} che si suppongono ora avere lo stesso ordine (1).

17. La ricerca delle superficie unite (non contenute in spazi S_{h_i}) non presenta nemmeno difficoltà di sorta, benchè il risultato a cui si giunge sia meno semplice. Bisognerà considerare i vari sottogruppi ∞^1 del solito gruppo ∞^3, distinguendo quelli *parabolici* (quelli cioè che sulle singole curve unite subordinano omografie paraboliche) dai rimanenti. Nel primo caso possiamo supporre $b = 0$, e $a = d$ (quindi entrambi $= 1$); avremo allora:

$$x'_0 = x_0$$
$$x'_1 = x_1 + c x_0$$
$$x'_2 = x_2 + 2c x_1 + c^2 x_0$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$x'_{h_1} = x_{h_1} + h_1 c x_{h_1-1} + \binom{h_1}{2} c^2 x_{h_1-2} + \ldots\ldots + c^{h_1} x_0$$

e le equazioni analoghe nelle y, z, ... Nel secondo caso potremo supporre sia $b = c = 0$, $d = \frac{1}{a}$; e allora avremo in generale:

$$x'_p = a^{h_1-p} d^p x_p = a^{h_1-2p} x_p \qquad (p = 0, 1, 2 \ldots h_1)$$

e analogamente per le y, z, ...

Nel primo caso sono uniti quei punti (e quelli soli) per cui sono in generale diverse da zero le coordinate x_{h_1}, y_{h_2}, z_{h_3}, ..., ed eguali a zero tutte le rimanenti; vale a dire i punti dell'S_{m-1} che congiunge i (soli) punti uniti che questo gruppo ∞^1 ammette rispett. sulle m curve C^{h_i}. E questo ci permette di concludere:

Stabilita fra le m *curve* C^{h_i} *la proiettività di cui al n° 11, la varietà* M_m *luogo degli* ∞^1 *spazi* S_{m-1} *che congiungono i vari gruppi di* m *punti omologhi sulle singole curve, è sempre luogo di* ∞^{m-2} *superficie unite rispetto al gruppo* ∞^3 *proposto.* — In particolare per $m = 2$ si ha una superficie unica, e precisamente una rigata razionale normale.

La stessa varietà sarebbe anche luogo di ∞^{m-1} curve unite, quando i numeri h_i fossero tutti eguali fra loro (cfr. n° prec.).

(1) A questo stesso risultato si potrebbe anche giungere con opportuni ragionamenti sintetici relativi all'incidenza di taluni spazi minori contenuti in S_r.

18. Nel secondo caso converrà vedere quand'è che due o più coefficienti α^{h_i-2p}, ossia due o più esponenti del tipo $h_i - 2p$, risultano eguali fra loro. Di qui anzitutto una distinzione degli spazi S_{h_i} in due gruppi, secondo che l'indice h_i è pari o dispari, e la considerazione di due spazi indipendenti Σ_k e Σ_{r-k-1}, uno dei quali conterrà gli eventuali punti uniti fissi del gruppo ∞^3, e poi le coniche, le quartiche, ecc. unite; l'altro, le rette, le cubiche, ecc. Ogni superficie unita non contenuta nella M_m poc'anzi considerata, starà in Σ_k o in Σ_{r-k-1}.

Quanto alle curve di ordine pari, supposto che tali siano ad es. le C^{h_1}, C^{h_2}, C^{h_3}, ..., avremo un primo gruppo di coordinate x_p, y_q, z_s, ... tali che

$$h_1 - 2p = h_2 - 2q = h_3 - 2s = \ldots = 0 ;$$

e questo ci conduce ad enunciare quanto segue:

Consideriamo le superficie luoghi rispett. delle intersezioni delle coppie di $S_{\frac{h_i}{2}}$ *osculatori alle singole curve* C^{h_i} *di ordine pari* (supposte in numero di m'). *Anche queste superficie risulteranno riferite proiettivamente fra loro per effetto della proiettività stabilita fra le curve* C^{h_i}. *La varietà* $M_{m'+1}$, *luogo degli* ∞^3 *spazi* $S_{m'-1}$ *determinati dai singoli gruppi di punti omologhi sopra queste superficie, sarà pure luogo di* $\infty^{m'-1}$ *superficie unite rispetto al gruppo proposto.*

Possiamo anche aggiungere:

Queste superficie invarianti hanno a comune con ogni singolo $S_{m'-1}$ *generatore della* $M_{m'+1}$ *uno o due punti, secondo che quei numeri* h_i *che sono pari sono anche tutti (o nessuno) multipli di* 4, *oppure uno o più fra essi sono multipli di* 4, *mentre altri non lo sono.*

In quest'ultimo caso gli ∞^2 spazi $S_{m'-1}$ determinano sopra ogni superficie unita un'involuzione di 2° grado che viene trasformata in sè dal gruppo ∞^3 che stiamo considerando.

Se una delle h_i pari è zero, la $M_{m'+1}$ diventa un cono.

Altri gruppi di superficie unite si avranno ancora in ponendo $h_1 - 2p = h_2 - 2q = \ldots = \pm 2$, e così via; e analogamente, nell'altro dei due spazi Σ, ponendo $h_1 - 2p = h_2 - 2q = \pm 1$, ecc. In ogni singolo caso particolare si potrebbero determinare tutte queste superficie senza difficoltà.

Osserveremo infine che, siccome le h_i non possono essere complessivamente (per uno spazio S_r che non sia suddiviso in infiniti spazi minori uniti) in numero superiore a $\frac{r+2}{2}$ o $\frac{r+1}{2}$, secondo che r è pari o dispari (e anzi, quando raggiungano questo limite, devono essere tutte eguali all'unità, fatta solo eccezione, se r è pari, per una di esse, che è nulla), così si vede facilmente che le superficie unite potranno tutt' al più esaurire una varietà $M_{\frac{r+3}{2}}$, vale a dire, per $r > 3$, non esauriranno certo tutto lo spazio S_r. Dunque:

Per ogni gruppo proiettivo semplice ∞^3 *di uno spazio qualunque* S_r ($r \geq 4$) *esiste una ed una sola suddivisione dello spazio* S_r *in* ∞^{r-3} *varietà* M_3 *irreducibili invarianti; e rispetto a una generica di queste* M_3 *il gruppo stesso sarà sempre transitivo.* (Può fare eccezione tuttavia il caso di uno spazio S_r suddiviso in ∞^{r-3} spazi S_3 uniti).

Questo teorema è quasi evidente nel caso del gruppo ∞^3 di una C^r razionale normale; ma non lo è forse altrettanto nel caso in cui vi siano in S_r spazi minori uniti.

§ 5.

I gruppi proiettivi semplici ∞^3 dello spazio ordinario.

19. Prima di occuparci in particolare delle varietà M_3 di S_4 con un gruppo non integrabile ∞^3 (o anche più ampio) di trasformazioni proiettive in sè, fermiamoci un momento ad esaminare i gruppi proiettivi semplici ∞^3 dello spazio ordinario, tanto per mostrare come se ne possano ritrovare per questa via i vari tipi già noti. Ne abbiamo precisamente *tre* tipi diversi (1);

1° *Gruppo ∞^3 delle omografie che mutano in sè una data cubica sghemba.* Questo gruppo è transitivo rispetto a un punto generico dello spazio; la cubica stessa e la sviluppabile costituita dalle sue tangenti sono rispett. la sola curva e la sola superficie unita;

2° *Gruppo ∞^3 con una conica fissa e un punto fisso fuori del piano di questa conica,* ossia *gruppo delle rotazioni intorno a un punto* (quando la conica fissa si faccia coincidere coll'assoluto dello spazio Euclideo). Questo gruppo è *intransitivo,* e trasforma in sè tutto un fascio di quadriche mutuamente tangenti lungo quella certa conica (e in particolare tutto un sistema di sfere concentriche, se si tratta di rotazioni intorno a un punto);

3° *Gruppo ∞^3 con una (sola) quadrica unita, sulla quale sono a lor volta unite anche tutte le rette di uno dei due sistemi.* Anche questo gruppo è transitivo rispetto a un punto generico dello spazio; quella quadrica è la sola superficie unita, e le sole linee unite sono le generatrici di questa quadrica che appartengono al sistema testè considerato.

20. Il primo di questi tre gruppi è evidentemente quello in cui si rispecchia (secondo il già cit. *principio di trasporto* di HESSE) la geometria proiettiva di una forma semplice, nella quale si assuma come *elemento* la *terna di elementi* nel senso ordinario (ossia la forma cubica binaria). — E al terzo caso corrisponde analiticamente, nel senso del § 3, il sistema di due forme lineari, il cui (unico) invariante simultaneo rappresenta appunto, eguagliato a zero, la (sola) quadrica unita. L'esistenza delle ∞^1 rette unite sopra questa quadrica era prevista dal teorema del n° 16.

Aggiungerò ancora che i due ultimi gruppi ∞^3 (2° e 3°) sono quelli stessi a cui conduce la così detta *rappresentazione canonica* della Geometria proiettiva di una forma semplice (2). Si rappresentino infatti le trasformazioni proiettive di una tal

(1) Non tenendo conto del caso in cui siano uniti tutti i piani di un certo fascio (vale a dire la retta asse del fascio medesimo, e *tutti i punti* di una seconda retta non incontrante quest'asse).

(2) Cfr. ad es. ENRIQUES, *Conferenze di Geometria* (lez. litogr., Bologna, 1895); pp. 131-132.

forma come *punti* di uno spazio S_3, assumendo p. e. come coordinate proiettive omogenee di questi punti i coefficienti dell'equazione bilineare:

$$axx' + bx + cx' + d = 0 \quad (^1);$$

e si consideri nello spazio stesso S_3 la trasformazione (proiettiva) T in cui al punto immagine di una proiettività variabile P (della forma semplice) corrisponde il punto immagine o della trasformata di P mediante una proiettività fissa Q, oppure della proiettività prodotto PQ (o QP). — Nell'un caso e nell'altro, facendo poi variare (nella forma semplice) la proiettività Q, avremo in S_3 ∞^3 trasformazioni (proiettive) T formanti un gruppo. Nel primo caso sarà il gruppo 2°, la conica fissa essendo data dalle involuzioni paraboliche (degeneri), e il punto fisso dalla trasformazione identica (^{2}). Nel secondo caso avremo il gruppo 3°, la (sola) quadrica unita essendo data dalle omografie degeneri; sopra questa saranno fisse tutte le rette dell'uno o dell'altro sistema, secondo che al punto immagine di P si fa corrispondere, per ogni proiettività Q, il punto immagine di PQ o di QP.

Ritroviamo dunque che, all'infuori del piano, *le sole superficie dello spazio ordinario che ammettono un gruppo non integrabile di trasformazioni proiettive in sè sono la sviluppabile circoscritta a una cubica sghemba, la quadrica, e il cono quadrico.* Nel gruppo ∞^6 di una quadrica non degenere sono contenuti anzi due diversi tipi di gruppi semplici ∞^3; uno si ottiene fissando un punto fuori della quadrica (e il suo piano polare); l'altro fissando tutte le rette di uno dei due sistemi (^{3}).

Nel piano, i soli gruppi proiettivi semplici ∞^3 sono il gruppo delle omografie con una conica fissa e il gruppo lineare omogeneo speciale (con quelli ad esso proiettivamente equivalenti) (^{4}).

(^{1}) Questa stessa rappresentazione si trova in Stéphanos, *Mémoire sur la représentation des homographies binaires par des points de l'espace.....*, " Math. Ann. „, Bd. XXII. Cfr. anche Cayley, *On the correspondance of homographies and rotations,* " Math. Ann. „, Bd. XV.

(^{2}) Per questo gruppo ∞^3 sono uniti il *piano* delle involuzioni ($b - c = 0$), il *cono quadrico* delle omografie paraboliche ($[b + c]^2 - 4ad = 0$), la quadrica delle proiettività degeneri ($ad - bc = 0$), e, più generalmente, tutte le quadriche del fascio $[b - c]^2 - k[ad - bc] = 0$ corrispondenti alle varie schiere di omografie di dato invariante assoluto.

(^{3}) In coordinate x, y sulla superficie (o sopra un piano rappresentativo di essa) questi due gruppi ∞^3 potrebbero ritenersi generati rispettivamente dalle terne di trasformazioni infinitesime: $p + q$, $xp + yq$, $x^2p + y^2q$ e p, xp, x^2p (Lie, Op. cit., vol. III, p. 203).

(^{4}) Cfr. anche le tabelle dei vari gruppi proiettivi del piano (Lie, Op. cit., vol. III, pp. 106-107; Lie-Scheffers, Op. cit., pp. 288-291).

§ 6.

I gruppi proiettivi semplici ∞^3 dello spazio S_4. Varietà M_3 con un gruppo non integrabile di trasformazioni proiettive in sè.

21. Veniamo ora a trattare il caso dei gruppi proiettivi semplici ∞^3 dello spazio S_4. Questi gruppi (escludendo quelli con tutto un fascio di S_3 uniti fissi) dànno luogo ai quattro tipi seguenti:

1° Gruppo ∞^3 con una quartica razionale normale unita;

2° Gruppo ∞^3 con una cubica normale (di S_3) unita, e un punto del pari unito fuori dell'S_3 di questa cubica;

3° Gruppo ∞^3 con una conica unita e una retta pure unita non incontrante il piano di questa conica;

4° Gruppo ∞^3 con due rette unite sghembe, e un punto unito fisso fuori dell'S_3 di queste due rette.

Cominciamo col 1° caso. La quartica unita sia rappresentata dalle equazioni:

$$x_0 = \xi_1^4;\ x_1 = \xi_1^3\xi_2;\ x_2 = \xi_1^2\xi_2^2;\ x_3 = \xi_1\xi_2^3;\ x_4 = \xi_2^4.$$

Dovremo allora considerare gli invarianti della forma binaria biquadratica (nelle variabili ξ_1, ξ_2):

$$x_0\xi_1^4 + 4x_1\xi_1^3\xi_2 + 6x_2\xi_1^2\xi_2^2 + 4x_3\xi_1\xi_2^3 + x_4\xi_2^4;$$

vale a dire (facendo uso delle solite lettere i, j, ma prescindendo per brevità dai fattori numerici):

$$i = x_0x_4 - 4x_1x_3 + 3x_2^2$$

$$j = \begin{vmatrix} x_0 & x_1 & x_2 \\ x_1 & x_2 & x_3 \\ x_2 & x_3 & x_4 \end{vmatrix} = x_0x_2x_4 - x_0x_3^2 - x_1^2x_4 - x_2^3 + 2x_1x_2x_3.$$

Saranno dunque invarianti tutte le varietà del fascio:

$$j^2 - ki^3 = 0$$

dove k è il parametro variabile. Queste varietà sono del 6° ordine, e contengono in generale la quartica fissa come curva tripla. Fra esse notiamo la quadrica $i = 0$ contata tre volte, e la varietà cubica $j = 0$ contata due volte; nessun'altra varietà

del fascio si spezza in due o più parti, distinte o coincidenti. Due punti generici di una varietà qualunque sono immagini di quaderne fra loro proiettive, e si corrispondono perciò in (almeno) quattro operazioni diverse del gruppo ∞^3.

22. La quadrica $i = 0$ è quella considerata già al n° 14 per r pari qualunque. Qui essa è anche luogo dei punti per cui gli S_3 osculatori condotti alla quartica toccano questa in punti formanti un gruppo equianarmonico; come pure in questo caso, e allora soltanto, avviene altresì che lo spazio S_3 dei quattro punti di contatto contiene il punto da cui si è partiti (ossia l'intersezione dei quattro S_3 osculatori). Di qui appunto il noto teorema (1): *Se una quartica di seconda specie di* S_3 *ha i quattro piani osculatori stazionari (supposti distinti) tali che i relativi punti di contatto stiano in un piano, questi stessi punti formeranno sulla curva un gruppo equianarmonico, e viceversa.*

La varietà cubica $j = 0$ contiene la quartica fissa come curva doppia, ed è perciò il luogo delle corde di questa stessa curva. Essa fu studiata già dal Sig. Segre (" Mem. Acc. di Torino ", ser. 2ª, t. XXXIX; — n° 43, 44), alla cui Memoria rimandiamo per le ulteriori e interessanti sue proprietà. *Gli spazi osculatori alla quartica condotti da un punto qualunque di questa varietà — ossia da un punto di una sua corda — la toccano in quattro punti formanti un gruppo armonico.*

Un'altra varietà, anche notevole, del nostro fascio si ha per $k = \frac{1}{27}$; è la *varietà luogo dei piani osculatori alla quartica*, o *varietà discriminante*, perchè il primo membro della sua equazione è precisamente, a meno di fattori numerici, il discriminante della forma biquadratica considerata al n° prec.

Si può anche riconoscere facilmente che *nessuna varietà del fascio* $\mathrm{j}^2 - \mathrm{ki}^3 = 0$, *tranne la quadrica* $\mathrm{i} = 0$, *ammette più di* ∞^3 *trasformazioni proiettive in sè.* La quadrica $i = 0$ ne ammette invece, in tutto, un gruppo ∞^{10}, che dal Sig. Lie fu dimostrato essere *semplice* (2).

23. Le superficie invarianti per questo gruppo ∞^3 furono già determinate al n° 14 per il caso analogo in uno spazio qualunque S_r (3). Sono due soltanto:

1° *La superficie luogo delle tangenti alla quartica,* che è l'intersezione delle due varietà $i = 0$ e $j = 0$, e quindi del 6° ordine. Essa è la polare reciproca della varietà discriminante rispetto alla quadrica $i = 0$;

2° *La superficie luogo delle intersezioni delle coppie di piani osculatori alla quartica* (doppia quindi per la varietà discriminante), che è luogo dei punti immagini di forme biquadratiche con due radici doppie, e si rappresenta analiticamente scrivendo che (supposto, in generale, $i, j \neq 0$) i coefficienti della forma biquadratica x_ξ sono ordinatamente proporzionali a quelli della relativa Hessiana (4). Questa superficie è

(1) Cfr. ad es. Franz Meyer, *Apolarität und rationale Curven*, Tübingen, 1883, p. 183.
(2) *Theorie der Transformationsgruppen*, vol. III, p. 357.
(3) Per questo caso ($r = 4$) esse compaiono anche nell'Op. cit. di Lie-Scheffers.
(4) Clebsch, *Theorie der binären algebraischen Formen*, p. 163; Gordan-Kerschensteiner, *Vorlesungen über Invariantentheorie*, vol. II, p. 197.

del 4° ordine, ed è la polare reciproca della varietà cubica $j = 0$ rispetto alla quadrica $i = 0$ (SEGRE, l. c.). Essa si può anche ottenere come proiezione della *superficie di Veronese* (F_2^4 di S_5) (1) da un punto esterno a questa, e contiene perciò ∞^2 coniche, fra le quali è in particolar modo notevole la serie razionale ∞^1 d'indice due di quelle coniche che stanno nei piani osculatori alla quartica (2). — Viceversa, si può anche dimostrare direttamente che la F_2^4 di S_4 proiezione *generale* della superficie di Veronese (proiezione cioè di questa superficie da un punto non contenuto nel piano di alcuna sua conica) è trasformata in sè da un gruppo proiettivo ∞^3 con una quartica unita, e deve appunto coincidere colla superficie testè considerata.

Anche questa superficie di quarto ordine dello spazio S_4 appare dunque importante e interessante, quasi quanto la superficie normale di cui è proiezione. Essa si è presentata anche al Sig. CASTELNUOVO nelle sue *Ricerche di geometria della retta nello spazio a quattro dimensioni* (" Atti Ist. Ven. „, ser. 7ª, t. II), come *superficie singolare* di una rete (sistema lineare ∞^2) di complessi lineari di rette. Possiamo ancora riassumerne le proprietà principali, d'altronde già note, dicendo:

La superficie del quarto ordine luogo delle intersezioni delle coppie di piani osculatori a una quartica razionale normale di S_4 *è anche superficie singolare per una rete di complessi lineari di rette, la cui varietà base è costituita dalle* ∞^3 *trisecanti della superficie stessa* (3). *Questa superficie è la proiezione più generale della* F_2^4 *di Veronese* (*normale per* S_5), *e si rappresenta analiticamente (in coordinate proiettive omogenee) nel modo più semplice, scrivendo che i (cinque) coefficienti di una forma binaria biquadratica generale sono ordinatamente proporzionali a quelli della relativa Hessiana.*

24. Veniamo al secondo caso; e qui (in coordinate $x_1, x_2, \ldots x_5$) supponiamo unito lo spazio $x_5 = 0$, e, dentro di esso, la cubica:

$$\begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \\ x_2 & x_3 & x_4 \end{vmatrix} = 0;$$

di più, sia anche unito il punto fondamentale $x_1 = x_2 = x_3 = x_4 = 0$. Il nostro gruppo ∞^3, entro lo spazio $x_5 = 0$, sarà allora rappresentato dalle equazioni:

---

(1) " Mem. della R. Acc. dei Lincei „; ser. 3ª, vol. XIX (1883-1884).

(2) Questa serie ∞^1 di coniche è anche unita rispetto al gruppo ∞^3 proposto, sicchè la stessa F^4 di S_4 si trova nell'ultimo caso considerato al n° 4 (p. 11) della mia Nota: *Sulle superficie algebriche con un gruppo continuo transitivo di trasformazioni proiettive in sè*, " Rend. di Palermo „, t. X, pp. 1 e seg. Di qui segue pure, per altra via, ch'essa potrà rappresentarsi sul piano in modo che a quella serie ∞^1 d'indice due di coniche corrispondano le tangenti a una conica fissa del piano rappresentativo.

(3) Queste ∞^3 rette sono rispettivamente immagini delle ∞^3 involuzioni I_4^1 determinate dalle singole forme binarie biquadratiche colle rispettive Hessiane. Su ciascuna di esse risulta determinata una corrispondenza (2, 1) tra forme f e Hessiane H; le *tre* intersezioni della retta considerata colla superficie F^4 sono gli elementi uniti di questa corrispondenza; le due intersezioni colla quadrica $i = 0$ (forme equianarmoniche) si corrispondono in doppio modo.

$$x'_1 = a^3 . x_1 + 3a^2 b . x_2 + 3ab^2 . x_3 + b^3 . x_4$$
$$x'_2 = a^2 c . x_1 + (a^2 d + 2abc) x_2 + (2abd + b^2 c) x_3 + b^2 d . x_4$$
$$x'_3 = ac^2 . x_1 + (bc^2 + 2acd) x_2 + (2bcd + ad^2) x_3 + bd^2 . x_4$$
$$x'_4 = c^3 . x_1 + 3c^2 d . x_2 + 3cd^2 . x_3 + d^3 . x_4$$

dove a, b, c, d sono i soliti parametri legati dalla relazione $ad - bc = 1$. E a queste equazioni dovremo aggiungere, per lo spazio S_4, ancora quest'altra:

$$x'_5 = x_5.$$

Rispetto a questo gruppo sarà invariante il discriminante della forma cubica (nelle variabili ξ_1, ξ_2):

$$x_1 . \xi_1^3 + 3x_2 . \xi_1^2 \xi_2 + 3x_3 . \xi_1 \xi_2^2 + x_4 . \xi_2^3$$

ossia:

$$R \equiv 6x_1 x_2 x_3 x_4 - 4x_1 x_3^3 - 4x_4 x_2^3 - x_1^2 x_4^2 + 3x_2^2 x_3^2.$$

Non muterà dunque, per una qualunque sostituzione del gruppo ∞^3, nessuna funzione (omogenea) del tipo $R + kx_5^4$ (k essendo un parametro arbitrario); e saranno perciò invarianti, rispetto al nostro gruppo proiettivo ∞^3, tutte le varietà del fascio:

$$R + kx_5^4 = 0.$$

Queste varietà sono del 4° ordine e tutte irreducibili, all'infuori di quella che è costituita dallo spazio $x_5 = 0$ contato quattro volte. Questo stesso spazio $x_5 = 0$ e il cono $R = 0$ sono anche le sole varietà del fascio che ammettono più di ∞^3 trasformazioni proiettive in sè. Il cono $R = 0$ ne ammette precisamente ∞^8, fra cui ∞^5 omologie.

Le sole superficie unite rispetto allo stesso gruppo ∞^3 sono la sviluppabile $R = x_5 = 0$, e il cono cubico normale che dal punto $x_1 = \ldots = x_4 = 0$ proietta la cubica fissa dello spazio $x_5 = 0$.

25. Supponiamo ora (3° caso) che siano uniti la retta $x_1 = x_2 = x_3 = 0$, e il piano $x_4 = x_5 = 0$ colla conica $x_2^2 - x_1 x_3 = 0$ in esso contenuta. Il nostro gruppo ∞^3 sarà rappresentato dalle equazioni:

$$x'_1 = a^2 . x_1 + 2ab . x_2 + b^2 . x_3$$
$$x'_2 = ac . x_1 + (ad + bc) x_2 + bd . x_2$$
$$x'_3 = c^2 . x_1 + 2cd . x_2 + d^2 . x_3$$
$$x'_4 = ax_4 + bx_5$$
$$x'_5 = cx_4 + dx_5$$

colla solita condizione $ad - bc = 1$. Rispetto a queste sostituzioni risultano invarianti il discriminante della forma quadratica:

$$x_1 \,.\, \xi_1^2 + 2x_2 \,.\, \xi_1\xi_2 + x_3 \,.\, \xi_2^2$$

nonchè il risultante di questa e della forma lineare:

$$x_4\xi_1 + x_5\xi_2$$

vale a dire le funzioni:

$$R_1 \equiv x_2^2 - x_1x_3;\ R_2 \equiv \begin{vmatrix} x_1 & 2x_2 & x_3 \\ x_4 & x_5 & 0 \\ 0 & x_4 & x_5 \end{vmatrix} = x_1x_5^2 + x_3x_4^2 - 2x_2x_4x_5.$$

Saranno dunque invarianti rispetto al gruppo proiettivo ∞^3 le ∞^1 varietà di 6° ordine:

$$R_1^3 + kR_2^2 = 0.$$

La varietà $R_1 = 0$ è evidentemente il cono quadrico di 2ª specie che dalla retta $x_1 = x_2 = x_3 = 0$ proietta la conica fissa del piano $x_4 = x_5 = 0$. Più interessante è la varietà cubica $R_2 = 0$, che contiene $x_4 = x_5 = 0$ come *piano doppio;* essa è luogo degli ∞^1 piani che congiungono i singoli punti della retta $x_1 = x_2 = x_3 = 0$ rispett. alle tangenti alla conica $x_4 = x_5 = x_2^2 - x_1x_3 = 0$ nei punti che corrispondono ai primi nella solita proiettività già considerata in generale al n° 11 (1). Le congiungenti delle coppie di punti omologhi di retta e conica in questa stessa proiettività sono le generatrici di una rigata cubica normale che (contata due volte) è pure intersezione delle due varietà $R_1 = 0$ e $R_2 = 0$.

Una proiettività che muti in sè una varietà generica del fascio $R_1^3 + kR_2^2 = 0$ deve anche trasformare in sè questa rigata; quindi la retta $x_1 = x_2 = x_3 = 0$, e così pure la conica $x_4 = x_5 = x_2^2 - x_1x_3 = 0$, il cui piano gode della proprietà caratteristica di incontrare quella varietà generica secondo questa sola conica, contata tre volte. Da questo, e dal fatto che le $R_1^3 = 0$ e $R_2^2 = 0$ sono le sole varietà riducibili del fascio, segue altresì che le stesse $R_1 = 0$ e $R_2 = 0$ sono le sole varietà che possono ammettere altre trasformazioni proiettive.

Il cono quadrico $R_1 = 0$ ne ammette in tutto un gruppo ∞^{13}, come risulta facilmente dall'enumerazione delle costanti.

La varietà cubica $R_2 = 0$ ne ammette invece un gruppo ∞^6. Questa varietà, come serie ∞^1 di piani, ammette infatti ∞^2 direttrici rettilinee, e per ciascuna di queste si ha un gruppo ∞^1 di *omografie rigate* che trasformano in sè la varietà stessa,

(1) Questa varietà cubica compare anche nella Memoria già cit. del sig. SEGRE (n° 52), *Sulle varietà cubiche dello spazio a quattro dimensioni.....*, " Mem. della R. Acc. di Torino „, serie 2ª, t. XXXIX, 1888.

e per le quali sono uniti tutti i punti della direttrice che si considera, e tutti quelli del piano doppio $x_4 = x_5 = 0$. Queste omografie rigate formano in tutto un gruppo ∞^3, che, all'infuori della trasformazione identica, ha a comune col gruppo da noi prima considerato la sola collineazione involutoria [1]:

$$x'_1 = x_1; \quad x'_2 = x_2; \quad x'_3 = x_3$$

$$x'_4 = -x_4; \quad x'_5 = -x_5.$$

Il gruppo complessivo di tutte le trasformazioni proiettive della M_3^3 deve essere dunque almeno ∞^6 (se no due sottogruppi ∞^3 avrebbero certo infinite operazioni a comune). — Viceversa, se questo gruppo dipendesse da più di *sei* parametri essenziali, esso dovrebbe contenere un sottogruppo almeno ∞^4 per il quale risultassero uniti tutti gli ∞^1 piani della varietà M_3^3, e quindi tutti i punti del piano doppio (piano *direttore*); e un sottogruppo almeno ∞^1 per il quale risultassero uniti anche tutti i punti di un dato piano generatore qualunque, quindi tutti quelli dell'S_3 determinato da quest'ultimo piano e dal piano direttore. Ma questo gruppo ∞^1 si comporrebbe allora di omologie; e ciò non è possibile se la M_3^3 non è (come non è appunto in questo caso) un cono.

Le equazioni del gruppo complessivo ∞^6, coll'introduzione di due nuovi parametri m, n, e tolta la restrizione $ad - bc = 1$, possono assumere la forma:

$$x'_1 = a^2 . x_1 + 2ab . x_2 + b^2 . x_3 + 2m(ax_4 + bx_5)$$

$$x'_2 = ac . x_1 + (ad + bc)x_2 + bd . x_3 + n(ax_4 + bx_5) + m(cx_4 + dx_5)$$

$$x'_3 = c^2 . x_1 + 2cd . x_2 + d^2 . x_3 + 2n(cx_4 + dx_5)$$

$$x'_4 = ax_4 + bx_5$$

$$x'_5 = cx_4 + dx_5.$$

Il gruppo ∞^3 di omografie rigate si ha ponendo $a = d$; $b = c = 0$.

Non vi sono altre superficie invarianti rispetto al nostro gruppo ∞^8 semplice ($m = n = 0$; $ad - bc = 1$), all'infuori del piano $x_4 = x_5 = 0$ e della rigata cubica $R_1 = R_2 = 0$ (la quale ultima ammette ∞^6 trasformazioni proiettive in sè). E non vi sono quindi nemmeno (come non vi erano nei casi precedenti) varietà M_3 invarianti non contenute nel fascio $R_1^3 + kR_2^2 = 0$.

26. Rimane il caso (4°) di due rette unite sghembe ($x_1 = x_2 = x_5 = 0$, e $x_3 = x_4 = x_5 = 0$) e di un punto unito fuori del loro S_3 ($x_1 = x_2 = x_3 = x_4 = 0$). Fra le due rette unite risulterà determinata la solita proiettività (cfr. n° 11), e in questo

---

[1] L'omografia più generale di questo gruppo ∞^3 avrebbe per simbolo [(111) (11)] (Segre, " Mem. della R. Acc. dei Lincei „, ser. 3ª, vol. XIX) oppure [21] (Predella, " Ann. di Mat. „, ser. 2ª, vol. XVII). Per il sottogruppo invariante ∞^2 gli stessi simboli diventerebbero rispett. [(221)] e [(21)].

caso le congiungenti delle coppie di punti omologhi saranno generatrici di una quadrica (di S_3) unita rispetto al gruppo ∞^3 che vogliamo considerare. Per questo stesso gruppo (cfr. n° 16) saranno anche unite tutte le singole rette (direttrici) della quadrica appartenenti al sistema di quelle prime due. — Le equazioni del gruppo avranno in questo caso la forma:

$$x'_1 = ax_1 + bx_2 \qquad x'_3 = ax_3 + bx_4$$

$$(ad - bc = 1)$$

$$x'_2 = cx_1 + dx_2 \qquad x'_4 = cx_3 + dx_4$$

$$x'_5 = x_5.$$

Saranno dunque invarianti tutte le quadriche del fascio:

$$(x_1x_4 - x_2x_3) + kx_5^2 = 0$$

la cui varietà base è la quadrica dello spazio $x_5 = 0$ (contata due volte):

$$x_1x_4 - x_2x_3 = x_5 = 0.$$

Oltre a questa superficie, sono uniti tutti i piani del cono quadrico $x_1x_4 - x_2x_3 = 0$ che appartengono al sistema di $x_1 = x_2 = 0$ e $x_3 = x_4 = 0$ (1). Non vi sono però altre superficie unite, nè altre M_3 unite, all'infuori delle quadriche già considerate.

27. Riassumendo dunque, possiamo concludere che le *superficie* appartenenti allo spazio S_4, le quali ammettono un gruppo *non integrabile* di trasformazioni proiettive in sè, sono le seguenti:

1° *Rigata (sviluppabile) del 6° ordine*, luogo delle tangenti a una quartica razionale normale;

2° *Superficie del 4° ordine* proiezione della F_2^4 di Veronese (normale per S_5) da un punto non contenuto nel piano di alcuna sua conica (non posto cioè sopra nessuna corda di essa);

l'una e l'altra con sole ∞^3 trasformazioni proiettive in sè;

3° *Rigata normale del 3° ordine*, con ∞^6 trasformazioni proiettive in sè (formanti un gruppo simile a quello delle omografie piane con un punto unito fisso);

4° *Cono cubico normale*, con ∞^8 trasformazioni proiettive in sè (questo gruppo è simile a uno dei così detti *gruppi di Jonquières* (2)).

Le *varietà a tre dimensioni*, pure con un gruppo non integrabile di trasformazioni proiettive in sè, sono le seguenti (3):

---

(1) Questi ∞^1 piani rientrano come caso particolare nelle superficie considerate in generale al n° 17.

(2) Cfr. ENRIQUES, " Rend. R. Acc. dei Lincei „, ser. 5ª, vol. II, 1° sem., pp. 532-538.

(3) Prescindiamo naturalmente dalla considerazione dello *spazio* S_3 (come pure del *piano*, della *quadrica di* S_3, ecc.), non appartenendo questi enti allo spazio S_4.

1° Varietà del 6° ordine, rappresentabili analiticamente coll'eguagliare a una costante arbitraria ($\neq 0, \infty$) il solito invariante assoluto di una forma binaria biquadratica, espresso mediante i coefficienti di questa. Fra queste varietà è notevole una particolare M_3^6 costituita da una serie ∞^1 di piani;

2° Varietà del 4° ordine rappresentabili analiticamente coll'eguagliare il discriminante di una forma binaria cubica generale alla quarta potenza di una nuova (*quinta*) variabile (le prime *quattro* essendo date dai coefficienti della forma cubica);

3° Varietà del 6° ordine rappresentabili analiticamente coll'eguagliare fra loro il cubo del discriminante di una forma binaria quadratica, e il quadrato del risultante di questa stessa forma e di una forma lineare (potendosi supporre $= 1$ il parametro k del n° 24);

4° *Varietà del 3° ordine luogo delle corde di una quartica razionale normale* (ossia varietà $j = 0$, dove j è il solito invariante cubico di una forma binaria biquadratica);

tutte varietà con sole ∞^3 trasformazioni proiettive in sè; poi ancora:

5° *Varietà del 3° ordine con piano doppio*, la quale ammette ∞^6 trasformazioni proiettive in sè;

6° *Cono (di 1ª specie)* che proietta la superficie sviluppabile di 4° ordine circoscritta a una cubica di S_3 da un punto esterno a questo spazio; cono che ammette complessivamente ∞^8 trasformazioni proiettive in sè;

7° *La quadrica* (M_3^2), con un gruppo (semplice) ∞^{10} di trasformazioni proiettive in sè, se non degenere; con un gruppo ∞^{11} di tali trasformazioni, se *cono di 1ª specie;* con un gruppo ∞^{13}, se *cono di 2ª specie.*

La varietà n° 1, in quanto sia costituita da una serie ∞^1 di piani, e le varietà n° 4 e 5 sono rispett. duali, nello spazio S_4, delle superficie n° 1, 2 e 3.

SULLE

CELLULE DEL SANGUE DELLA LAMPREDA

MEMORIA

DEL DOTTOR

ERMANNO GIGLIO-TOS

ASSISTENTE AL R. MUSEO DI ANATOMIA COMPARATA.

CON UNA TAVOLA

Approvata nell'Adunanza del 26 Aprile 1896.

Gli elementi cellulari del sangue dei vertebrati, la loro struttura, la loro forma, la loro origine furono oggetto sempre e specialmente in questi ultimi tempi di numerose e diligenti ricerche, rese pubbliche nei moltissimi lavori, di cui è ricchissima la letteratura di questo importante argomento.

Però, gli Autori, che si diedero a queste ricerche, ricorsero quasi tutti ai vertebrati superiori: mammiferi ed uccelli; o, se nella comparazione dovettero far oggetto delle loro osservazioni anche dei vertebrati inferiori, tutt' al più discesero fino agli anfibi: alle rane, alle salamandre e raramente a qualche pesce.

Ma gli infimi fra i vertebrati, che presentino sangue con corpuscoli rossi, i Ciclostomi, furono quasi trascurati.

Per quanto riguarda i Mixinoidi, possiamo trovare una ragione di questo fatto nella difficoltà di avere questi animali, in quello stato di conservazione che si richiede per tali delicati studi istologici. Ma così non è per le lamprede, e specialmente poi per la lampreda di fiume che è comunissima nelle nostre regioni.

Cosicchè, se qualche nozione si vuol avere su questo speciale argomento per i Mixinoidi, è necessario ricorrere al lavoro del Müller (1) sulla loro anatomia, oppure ad un altro più recente del Thompson d'Arcy (2).

La confusione e l'incertezza che regnò per molto tempo sulla forma dei corpu-

---

(1) Müller J., *Untersuchungen über die Eingeweide der Fische* in " Abhandlungen d. k. Akademie d. Wissenschaften zu Berlin „, 1843, p. 119, tab. II, fig. 10, 11.

(2) Thompson d'Arcy W., *Note on the Blood-corpuscles of the Cyclostomata*, in " Anat. Anz. „, II, 1887, p. 630.

scoli rossi del sangue nei Ciclostomi, da taluni ritenuti circolari, da altri ovali, dipende dal fatto, che quei pochissimi, che di questo argomento si occuparono o direttamente o indirettamente, vollero generalizzare troppo facilmente ed estendere a tutti i Ciclostomi quella struttura e forma dei globuli rossi che solo in qualcuno di essi avevano osservato. Così, per esempio, HUXLEY nella sua " Anatomy of the Vertebrata „ attribuisce a tutti i Ciclostomi, — e perciò anche ai Mixinoidi, — la forma circolare dei corpuscoli rossi del sangue della lampreda, e GULLIVER ripeteva più tardi la medesima asserzione. Altri invece, riputando erronee le osservazioni dell'HUXLEY, attribuirono a tutti i Ciclostomi — e perciò anche ai Petromizontidi — la forma ellittica dei corpuscoli rossi della *Myxine glutinosa*.

La verità invece si è: che, nel medesimo gruppo dei Ciclostomi, la lampreda comune, — come taluni già asserirono, e come dimostrerò in questo lavoro — ha corpuscoli rossi circolari, mentre i Mixinoidi o, per meglio dire, la *Myxine glutinosa* ha corpuscoli rossi di forma ellittica, come MÜLLER e THOMPSON affermarono.

Quanto alla lampreda marina *(Petromyzon marinus)*, stando a quel che ne dice il THOMPSON ora citato, avrebbe corpuscoli rossi circolari, ma il RENAUT (1) in un suo lavoro anteriore asserisce che taluni di essi sono circolari, altri ellittici, e che ne trovò dell'una e dell'altra forma nel sangue preso dal cuore di uno stesso individuo.

Veniamo ora a trattare più specialmente della lampreda di fiume che fu oggetto delle mie ricerche, sia allo stato larvale *(Ammocoetes branchialis)*, sia allo stato adulto *(Petromyzon Planeri)*.

WAGNER (2) fu il primo che descrisse i corpuscoli rossi e bianchi del sangue dell'*Ammocoetes branchialis* e attribuì ai primi un contorno circolare, ma li disse biconcavi come quelli dei mammiferi.

Alcuni anni dopo WHARTON JONES (3) in un lavoro generale sui corpuscoli del sangue degli animali, non descrisse, ma diede solo alcune figure dei corpuscoli rossi del sangue della lampreda. Essi vi sono rappresentati circolari, ma in una figura, molto mal fatta però, parrebbe che li abbia voluto rappresentare anche biconcavi.

GULLIVER (4) disse che la maggior parte dei corpuscoli rossi della lampreda comune sono circolari, ma taluni invece leggermente ovali: che solo raramente o eccezionalmente hanno forma di disco biconcavo per una irregolare od ineguale depressione sulle due faccie; ma che generalmente sono, o piatti, o leggermente biconvessi. Aggiunge inoltre che questa forma può alterarsi sotto l'azione di cause diverse.

Nel 1881 i corpuscoli del sangue della lampreda furono oggetto di ricerche speciali del RENAUT (5), il quale li disse di forma circolare e li fece derivare dai

(1) RENAUT J., *Recherches sur les éléments cellulaires du sang*, in " Archives de Physiol. norm. et pathol. „ II sér., T. VIII, 1881. Paris, p. 649-671.

(2) WAGNER R., *Neue Beobachtungen über Blut und Lymphkörnchen der verschiedenen Thiere*, in " Isis „ t. 26, 1833, p. 1011.

(3) WHARTON J., *The Blood-corpuscle considered in its different phases of Development in the Animal Series*, in " Philos. Transactions of the R. Soc. of London „ 1846.

(4) GULLIVER G., *On certain points in the Anatomy and Economy of the Lampreys*, in " Proced. Zool. Soc. of London „ 1870, pag. 844.

(5) RENAUT J., *Recherches sur les éléments cellulaires du sang*, in " Arch. Phys. norm. et pathol. „ 1881, p. 662.

corpuscoli bianchi. Avrò occasione di ritornare sulle sue conclusioni nel corso del presente lavoro ed ometto perciò qui il riassunto delle medesime, che io d'altronde non accetto pienamente.

Ma poco di poi si attribuì di nuovo ai globuli rossi del sangue della larva di *Petromyzon fluviatilis* una forma ovale; e questo dal Shipley (1).

È noto come da molti sia stato discusso, se il *Petromyzon Planeri*, la cui larva è conosciuta col nome di *Ammocoetes branchialis,* ed è tanto comune presso di noi, non sia la medesima specie che il *P. fluviatilis.* Se in quest'ultimo, come afferma Shipley, i corpuscoli rossi del sangue fossero realmente ellittici, non v'è dubbio che questo sarebbe un carattere specifico di grande importanza per la distinzione di quelle due specie, da molti e dallo stesso Shipley ritenute identiche. Ma io non credo che sia così. Quest'autore osservò i corpuscoli rossi, non già allo stato fresco, ma in embrioni certamente fissati con un liquido fissatore e probabilmente con sublimato. Ora la forma ellittica da lui descritta, come pure altre apparenze che essi assumono, sono dovute ai liquidi fissatori usati che li alterano più o meno, come dirò in avanti.

Infine è da aggiungersi a questi un piccolo lavoro, che vide la luce nel 1888, e che volge sullo stesso argomento. In esso l'autore, il Gage (2), ritorna a dare ai corpuscoli rossi della lampreda la forma biconcava, indicata dal Wagner, ed anzi vi aggiunge che anche questi, come quelli dei mammiferi, si agglomerano a somiglianza di rotoli di monete.

Il Wiedersheim (3), che riferisce la stessa cosa, la tolse forse dal lavoro suddetto.

Com'è facile scorgere da questo breve cenno storico bibliografico, i lavori su questo speciale argomento sono pochi, e abbastanza disparate sono le opinioni. Se a ciò si aggiunge che anche in quelli relativamente recenti, le osservazioni e le ricerche furono condotte in modo superficiale e con metodi non più rispondenti alle esigenze della scienza moderna, si comprenderà facilmente come l'argomento sia tutt'altro che esaurito.

Io ho ripreso lo studio delle cellule del sangue nella lampreda e credo non privo di interesse il pubblicare i risultati delle mie ricerche, le quali si riferiscono principalmente alla forma, alla struttura ed alle modificazioni che gli elementi subiscono nel sangue circolante; in un altro lavoro tratterò della loro origine.

Metodi usati.

Mi servirono specialmente per queste ricerche le forme larvali della lampreda comune *(Ammocoetes branchialis)*, che si trovano abbondanti ed ancora viventi sui mercati di Torino, mentre le forme adulte (*Petromyzon Planeri*) vi sono assai scarse e si trovano generalmente morte. Tuttavia anche il sangue di queste ultime venne

---

(1) Shipley A. E., *On some Points in the Development of Petromyzon fluviatilis*, in " Quarter. Journ. of Microsc. Scien. „, vol. XXVII, N. Ser., London, 1887, p. 343.

(2) Gage S. H., *Form and Size of Red Blood-corpuscles of Adult and Larval Lampreys,* in " Proc. Amer. Soc. Micros. „, X, 1888, p. 77-83; " Journ. R. Micros. Soc. London „, 1889, p. 494 (*riassunto*).

(3) Wiedersheim R., *Grundriss der vergleich. Anatomie d. Wirbelthiere*, 1893, p. 465.

esaminato in alcuni individui viventi che potei trovare; ma esso non mi presentò differenza alcuna da quello delle larve.

Le mie osservazioni vennero fatte, tanto sopra individui appena pescati, quanto sopra individui conservati per vari giorni in un acquario, senza che loro venisse fornito cibo. Non ho osservato differenze nella struttura delle cellule del sangue in queste due serie di individui.

Siccome i corpuscoli rossi od eritrociti del sangue di questi animali si alterano nella forma a contatto coll'aria assai più facilmente e più presto che quelli degli altri vertebrati, è necessario agire per l'osservazione e per la confezione dei preparati colla massima celerità. Io procedevo perciò nel seguente modo.

Asciugata per bene la lampreda, sì da evitare possibilmente che, o cellule, od organismi estranei si mescolassero col sangue, tagliavo colle forbici il corpo trasversalmente, o immediatamente dietro la bocca in corrispondenza di quei due organi muscolari pulsanti, fatti a mo' di ampolla, visibilissimi dall'esterno nella regione ventrale, e che lo SCHNEIDER (1) chiamò velo boccale o *velum,* oppure in un tratto qualunque della regione branchiale; oppure ancora, se desiderava una maggiore quantità di sangue, nella regione del cuore, cioè immediatamente dietro all'ultima fessura branchiale. Di tutto il lungo corpo della lampreda è questo il solo tratto da cui si possa ottenere una discreta quantità di sangue. Non ho scorto poi alcuna differenza notevole tra gli elementi del sangue presi in queste diverse regioni.

Giova osservare che, così facendo, il liquido che esce dal corpo tagliato della lampreda, non è sangue puro, ma sangue misto a linfa che uscendo dagli spazi linfatici inevitabilmente si mescola con esso. Ciò tuttavia, per le ricerche che ci occupano, non produce alcun inconveniente.

Tagliato così il corpo, se voleva esaminare il sangue fresco, sollecitamente portava una goccia di esso a contatto del porta-oggetti, ricoprendolo subitamente col copri-oggetti ed esaminando tosto. Tutto ciò nel minor tempo possibile. Ma non poteva così impedire che almeno una piccola parte dei globuli rossi venisse alterata e specialmente quelli più verso la periferia e più a contatto coll'aria. Tuttavia la osservazione si poteva fare su quegli eritrociti che rimanevano più nell'interno, non deformati, perchè protetti dagli altri.

Un preparato simile si può conservare per qualche tempo, — per alcune ore ed anche per un giorno o due — se si ha la precauzione di lutare il copri-oggetti con olio; e ciò a fine di evitare l'essiccamento del preparato.

Anche una soluzione al 0,50 % di cloruro sodio serve a che gli eritrociti conservino l'emoglobina per molte ore.

L'osservazione del sangue diretta ed a fresco mi fu di grande utilità specialmente per lo studio degli eritrociti.

Se poi intendeva procedere alla colorazione delle cellule e delle loro parti, allora ricorreva alla loro fissazione o col calore o con liquidi fissatori.

(1) SCHNEIDER A., *Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere*, Berlin, 1879, p. 83.

La fissazione col calore mi diede ottimi risultati. Vi procedeva nel modo solito. Dopo di aver distesa sul porta-oggetti una piccola goccia di sangue in uno straterello possibilmente molto sottile lo portava su di una fiamma, per produrre la coagulazione del protoplasma e l'essiccamento della goccia. Aveva cura di agire colla massima sollecitudine affinchè non avvenissero alterazioni nella forma degli elementi, ciò che però non ho potuto evitare per gli eritrociti. Ma per lo studio dei leucociti e per la struttura del nucleo ho trovato questo metodo di grande utilità.

In questi preparati ne scapitano alquanto, più che la forma, le dimensioni apparenti degli elementi.

Come dirò più avanti, gli eritrociti della lampreda si possono considerare quasi come vescichette piene di emoglobina, e perciò di forma non determinata e propria come quelli degli altri vertebrati, ma dipendente dalle condizioni in cui si trovano. Così che, se essi sono sospesi nel plasma, e perciò sottoposti ad ugual pressione in tutti i sensi, hanno forma sferica; ma questa si muta in discoide, quando sieno compressi fra due vetrini od anche semplicemente debbano pel loro proprio peso poggiare su di un corpo.

Ne segue che in un preparato fissato col calore, siccome non è possibile di stendere il sangue in uno straterello sottilissimo ed uniforme come sarebbe desiderabile, nei punti dove il plasma sanguigno è più abbondante e perciò gli eritrociti ed i leucociti vi stanno sospesi, avvenendo l'essiccamento rapidamente, essi vengono fissati nella loro forma sferica. Mentre che, verso i margini della goccia, dove lo strato di plasma naturalmente è tenuissimo, semplicemente pel solo poggiare sul vetro ed anche in parte per l'adesione con questo, essi si appiattiscono diventando discoidi, ma necessariamente anche si allargano. Per cui in uno stesso preparato le dimensioni dei medesimi elementi appaiono maggiori verso la periferia e minori nella parte più interna; ed è perciò anche necessario e nelle misure e nelle figure che ho dato, che si tenga conto di questo aumento di diametro.

Se questo è un inconveniente, è tuttavia largamente compensato dal vantaggio, che, negli elementi appiattiti, lo strato di protoplasma che forma il corpo della cellula, essendo più sottile, permette di potere studiar meglio la struttura sua ed anche del nucleo.

Se poi faceva uso di reagenti liquidi per la fissazione, allora, appena tagliato il corpo nella regione del cuore per avere sangue in maggiore quantità, tuffava la estremità del corpo della lampreda, da cui sgorgava il sangue, subito nel liquido fissatore, affinchè le cellule passassero direttamente dal corpo nel liquido e si evitassero così quelle alterazioni di forma che avvengono immediatamente a contatto dell'aria.

La fissazione dei globuli rossi del sangue di lampreda presenta però gravi difficoltà appunto per la loro struttura; tanto che si sarebbe condotti facilmente in errore, se nel loro esame non si controllassero le osservazioni degli elementi fissati con quelli freschi.

Il Dr Fischer di Lipsia in due recenti lavori (1) richiamò giustamente l'atten-

(1) Fischer A., *Zur Kritik der Fixirungsmethoden und der Granula*, in " Anat. Anzeig „, Bd. IX, 1894, p. 678. — *Neue Beiträge zur Kritik der Fixirungsmethoden*, in " Anat. Anz. „, Bd. X, 1895, p. 769.

zione degli istologi sulle alterazioni di struttura, che provocano nelle cellule gli agenti fissatori più comunemente usati nella microscopia; per cui facilmente potrebbero essere considerate come particolarità di struttura naturali quelle che invece sono artificialmente provocate.

Io ebbi occasione di verificare in cellule normali, nei globuli rossi del sangue della lampreda, quelle alterazioni che il FISCHER aveva provocato in soluzioni artificiali di emoglobina. Come si potrà vedere da quanto ora verrò dicendo, i risultati da me ottenuti sono pressochè uguali a quelli del botanico di Lipsia.

Il sublimato corrosivo in soluzione satura coll'aggiunta di cloruro di sodio serve molto bene per la fissazione dei nuclei e della loro cromatina; ma coagula così violentemente l'emoglobina degli eritrociti che questi cambiano di forma, diventando generalmente piatti e più o meno regolarmente ellittici od ovali. Ad un'alterazione simile devesi molto probabilmente la già citata affermazione del SHIPLEY (1), che i globuli rossi della larva di lampreda sieno ovali. La emoglobina coagulata dal sublimato appare in una massa unica e compatta, nè vi ho potuto scorgere le fini granulazioni menzionate dal FISCHER.

L'acido osmico in soluzione del 2 % o dell'1 % è ottimo per fissare i leucociti e gli eritrociti. Ma in questi ultimi il nucleo si gonfia talmente sotto la sua azione e la cromatina in certo modo quasi si scioglie, chè non è più possibile con le solite successive colorazioni mettere in evidenza la sua struttura. Quanto all'emoglobina pare che in buona parte fuoresca dall'eritrocito.

L'alcool assoluto, l'acido picrico, l'acido cromico ed i sali da questo derivati agiscono press'a poco nello stesso modo, come dirò. Ad essi devonsi aggiungere quei miscugli diversi che contengono queste sostanze. Tali sono: il liquido di PERENYI, il liquido di FLEMMING, il liquido di ALTMANN, il liquido di MÜLLER, le miscele di acido picrico e sublimato, o di sublimato, acido picrico, acido osmico ed acido acetico preconizzate recentemente dal RABL. Tutti questi liquidi fissatori, ottimi per lo studio dei nuclei e dei leucociti, sono da evitarsi per quello dei globuli che contengono emoglobina; giacchè, coagulandola, la riducono in granuli ben distinti, che riempiono tutta la cavità della cellula e mascherano la struttura sua propria, dandogliene un'altra affatto diversa dalla normale. Essi hanno però il vantaggio di fissare rapidamente il corpo delle cellule conservandone la forma pressochè sferica, senza dar luogo a quelle deformazioni che produce il sublimato.

Le granulazioni di emoglobina che così si producono e specialmente quelle ottenute col liquido di ALTMANN si colorano facilmente colla fucsina acida, presentando così quel medesimo carattere che l'ALTMANN attribuisce ai suoi granuli.

Quanto alla colorazione feci specialmente uso dell'azzurro di metilene in soluzione satura e neutra, oppure della medesima resa alcalina coll'aggiunta di alcune goccie di ammoniaca.

La fucsina acida mi servì per conoscere meglio certi caratteri differenziali fra le varie granulazioni e le diverse sostanze esaminate.

---

(1) SHIPLEY A. E., *On some Points in the Development of Petromyzon fluviatilis*, in " Quart. Journ. Micros. Sc. „, vol. XXVII, 1887, p. 343.

Anche l'ematossilina acida di Erlich mi diede buoni risultati specialmente per la colorazione della cromatina; ed effetti ottimi e brillanti per questo stesso scopo ottenni pure col metodo preconizzato dall'Heidenhain (1) per mettere in evidenza i centrosomi e la rete nucleare e protoplasmatica.

Tutte le osservazioni vennero fatte usando l'obbiettivo apocromatico Zeiss 1,5^{mm}, apert. 1,30 e dell'oculare 4, seguendo il buon consiglio dato dall'Heidenhain, per ottenere la massima chiarezza delle immagini, che consiste nel frapporre tra il vetrino porta-oggetti e la lente del condensatore Abbe una goccia del medesimo olio con cui si fa l'immersione.

GLI ELEMENTI CELLULARI

Tutte le cellule che si osservano nel sangue in circolazione della lampreda, si possono ripartire nel seguente modo:

1° Gli *eritroblasti* e gli *eritrociti* da essi derivati.

2° I *leucoblasti* da cui derivano:

a) i *leucociti a nucleo semplice;*

b) i *leucociti a nucleo polimorfo.*

3° Le *cellule eosinofile.*

A questi elementi cellulari sono da aggiungersi gli stadi loro di passaggio che verranno a mano a mano descritti.

Gli eritroblasti.

Che i primi momenti della vita dei globuli rossi del sangue sieno rappresentati da cellule, il cui protoplasma è incoloro, cioè affatto o quasi privo di emoglobina, fu creduto ed affermato da molto tempo. Così per esempio, per non citare che uno dei lavori più antichi su questo argomento, ricorderò quello del Moleschott (2), dove nella tavola annessa sono disegnate certe cellule incolore del sangue che quell'autore ritiene come rappresentanti i primi stadi dei globuli rossi.

Non considerando affatto le opinioni che vi sono esposte, è quasi certo, a giudicare da talune forme di quelle cellule, che l'autore vide e disegnò delle cellule corrispondenti ai moderni eritroblasti, ma sbagliò nella loro interpretazione credendole globuli bianchi del sangue.

Altrettanto fecero di poi altri autori e caddero nella medesima erronea interpretazione, donde la teoria, da parecchi per un certo tempo sostenuta, della derivazione dei globuli rossi del sangue dai corpuscoli bianchi.

---

(1) Heidenhain M., *Neue Untersuchungen über die Centralkörper und ihre Beziehungen zum Kern- und Zellenprotoplasma*, in " Arch. f. mikrosk. Anat. „ Bd. 43, 1894, p. 435.

(2) Moleschott J., *Ueber die Entwickelung der Blutkörperchen*, in " Muller's Arch. f. Anat. u. Physiol. „ 1853, p. 73.

Così è quasi certo che il VULPIAN (1), descrivendo nel sangue della rana quei certi leucociti a protoplasma trasparente e privi della proprietà di emettere pseudopodi, indicò pure i moderni eritroblasti; ma egli credette queste forme derivate da ordinari leucociti (2). La stessa opinione manifestò il POUCHET (3) nello studiare il sangue di Tritone, e dello stesso avviso fu pure il RENAUT (4), del quale anzi ci interessa in modo speciale il lavoro, perchè contiene alcune osservazioni sullo sviluppo dei corpuscoli rossi della lampreda marina (*Petromyzon marinus*), i quali passerebbero per le seguenti forme diverse prima di giungere allo stato adulto:

1° Corpuscolo bianco con nucleo proliferante e protoplasma non limitato da uno strato esoplasmatico;

2° Corpuscolo con nucleo proliferante, con protoplasma che forma un disco incoloro, limitato da un esoplasma;

3° Corpuscolo con nucleo proliferante, protoplasma limitato da un esoplasma e formante un disco più o meno ricco di emoglobina;

4° Corpuscolo rosso con nucleo proliferante;

5° Corpuscolo rosso circolare con nucleo circolare.

Dal che si vede, come pure il RENAUT chiaramente riferisca l'origine prima dei globuli rossi ai corpuscoli bianchi del sangue. Contro questa opinione si erano però già decisamente pronunziati l'anno precedente al lavoro del RENAUT i Dottori FOÀ e SALVIOLI (5), i quali riferirono l'origine dei corpuscoli rossi, non già a primitivi leucociti, ma a certe cellule con protoplasma ialino, che essi chiamarono *cellule ialine* e che trovarono nel fegato embrionale di vitello.

Questa scoperta veniva l'anno dopo confermata dal BIZZOZERO (6) e poco di poi dal LÖWIT (7), che volle distinguere col nome di *eritroblasti* le cellule ialine di FOÀ e SALVIOLI, nome che venne in seguito generalmente accettato.

Le ricerche del LÖWIT si estesero dal Tritone, in cui prima erano state fatte, anche ad altri vertebrati, tanto che quell'autore fu condotto a questa generale conclusione: " che nella milza dei vertebrati a sangue freddo (Salamandra e Tritone) " e nei diversi organi ematopoietici dei vertebrati a sangue caldo si trovino due " sorta di cellule distinte per la diversa struttura del loro nucleo e per il diverso

---

(1) VULPIAN, *De la régénération des globules rouges du sang chez la grenouille à la suite d'hémorrhagies considérables*, in " Compt. R. Acad. Sc. „ Paris, 1885.

(2) Devesi però notare che una parte di queste cellule descritte dal VULPIAN sono realmente eritroblasti; altre invece corrispondono, a giudicare dalla descrizione, a quelle cellule fusiformi (*Spindelzellen*) credute prima giovani globuli rossi, quindi rappresentanti delle piastrine nei vertebrati inferiori. VULPIAN le confuse insieme.

(3) POUCHET, *Note sur l'évolution du sang des ovipares*, in " Gazette médicale de Paris „ 1879, n° 26.

(4) RENAUT, *Recherches sur les éléments cellulaires du sang*, in " Arch. de Physiol. norm. et pathol. „ II série, t. VIII, 1881, p. 665.

(5) FOÀ P. e SALVIOLI G., *Sull'origine dei globuli rossi del sangue*, in " Arch. per le scienze mediche „ Torino, vol. IV, 1880, p. 13.

(6) BIZZOZERO G., *Sulla produzione dei globuli rossi del sangue nella vita estrauterina*, in " Giorn. Acad. med. Torino „ 1881.

(7) LÖWIT M., *Ueber die Bildung rother und weisser Blutkörperchen*, in " Sitzungsber d. k. Akad. d. Wissensch. Wien „ Bd. 88, 1883, III Abth., p. 378. — *Ueber Neubildung und Zerfall weisser Blutkörperchen*, in " Sitzungsber. d. k. Ak. d. Wissensch. Wien „ Bd. 92, 1885, III Abth., p. 60-61.

" modo di riprodursi, delle quali, le une (i leucoblasti) producono i corpuscoli bianchi, " le altre (gli eritroblasti) i corpuscoli rossi del sangue „.

Ben presto l'asserzione del Löwit fu dimostrata vera anche da molti altri, quali Denys (1), Kuborn (2), Sedgwick Minot (3), Howell (4), Foà (5), Dekhuyzen (6), sebbene quasi tutti negassero recisamente uno dei caratteri distintivi degli eritroblasti dai leucoblasti che il Löwit aveva creduto di poter dare sul modo di riprodursi.

Però le conclusioni, a cui vennero nei loro lavori il Löwit ed il Denys sulla natura degli eritroblasti, non furono accettate pienamente dal Bizzozero (7), il quale pur ammettendo, anzi vivamente appoggiando, quale precipuo sostenitore di questa teoria, la origine dei globuli rossi del sangue da elementi cellulari indipendenti dai leucociti, negò tuttavia che nel loro periodo giovanissimo gli eritroblasti fossero incolori, ma affermò che fin dal primo momento della loro vita autonoma i corpuscoli rossi posseggono già il protoplasma colorato dall'emoglobina. Ed egli dava ragione di quanto aveva osservato e decritto il Denys, attribuendolo al metodo usato nelle sue indagini ed alla mancanza di osservazione degli elementi freschi, appena tolti dall'animale vivente.

Per quanto, dopo le accurate e convincenti ricerche degli istologi ora nominati, alcuni, come Feuerstack (8), Aly ed Eberth (9), Müller (10), continuassero a sostenere la derivazione dei globuli rossi dai corpuscoli bianchi, tuttavia era questa opinione dai più abbandonata, quando in questi ultimissimi tempi una nota preventiva del Saxer (11) modifica notevolmente le idee che finora si avevano sull'origine degli elementi cellulari del sangue, e ritorna alla teoria della trasformazione dei corpuscoli bianchi in corpuscoli rossi del sangue.

Credo opportuno pertanto di dare di essa un breve riassunto. Secondo il Saxer dunque, la forma stipite comune dei corpuscoli bianchi e rossi del sangue sarebbero certi elementi che egli chiama *cellule migranti primitive* (primäre Wanderzellen) che comparirebbero assai precocemente negli organi dell'embrione, indipendenti e do-

---

(1) Denys J., *La structure de la moelle des os et la genèse du sang chez les oiseaux, in* " La Cellule „, T. IV, 1837.

(2) Kuborn P., *Du développement des vaisseaux et du sang dans le foie de l'embryon,* in " Anat. Anz. „, vol. V, 1890, p. 277.

(3) Sedgwick Minot, *Zur Morphologie der Blutkörperchen,* in " Anat. Anz. „, vol. V, 1890, p. 601.

(4) Howel W. H., *The Life-History of the Formed Elements of the Blood, especially the red Blood corpuscles,* in " Journ. of Physiol „, vol. IV, Boston, 1891, p. 57-116.

(5) Foà P., *Neue Untersuchungen über die Bildung der Elemente des Blutes,* in " Intern. Beitr. zur wissensch. Medicin „, Bd. I, 1891.

(6) Dekhuyzen C., *Ueber das Blut der Amphibien,* in " Verh. d. anatom. Gesellsch. „, 1892, p. 90.

(7) Bizzozero G., *Nuove ricerche sulla struttura del midollo delle ossa negli uccelli,* " Atti R. Acc. scien. Torino „, vol. XXV, 1889-90, p. 156.

(8) Feuerstak W., *Die Entwicklung der rothen Blutkörperchen,* in " Zeitsch. f. wissens. Zool. „, Bd. 38, 1883, p. 136.

(9) Aly et Eberth, *Ueber die Vermehrung der rothen Blutkörperchen,* in " Fortsch. d. Med. „, Bd. III, 1885.

(10) Müller H. F., *Zur Frage der Blutbildung,* in " Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien „, Bd. 98. 1889, III Abth., p. 219.

(11) Saxer F., *Ueber die Entstehung weisser und roter Blutkörperchen,* in " Anat. Anz. „, Bd. XI, n° 11, 1895, p. 355.

tate di locomozione. Esse sarebbero affatto diverse dagli elementi del tessuto connettivo, anzi rappresenterebbero una speciale sorta di cellule.

Da queste primitive cellule migranti deriverebbero: 1° le cellule giganti plurinucleate; 2° per mitosi, certe cellule di diversa grandezza con nucleo semplice e scarso protoplasma che egli indica col nome di cellule di transizione di 1°, 2° e 3° ordine. Anche queste cellule sarebbero, in certi stadi, dotate di locomozione e darebbero origine colla loro migrazione nei tessuti a certe forme le quali corrisponderebbero affatto a quelle dei futuri leùcociti migranti.

Tutti questi elementi formerebbero nei loro primi stadi di sviluppo esclusivamente corpuscoli rossi del sangue: col cominciare della loro trasformazione in questi ultimi, trasformazione che avverrebbe nelle cellule di transizione di 2° e 3° ordine (eritroblasti) col colorarsi del corpo cellulare ialino per mezzo dell'emoglobina, col diventare il nucleo più fortemente granuloso e colla persistenza della divisione mitotica, parrebbe scomparire la loro motilità.

Come già dissi, non volendo in questo mio lavoro trattare dell'origine degli elementi del sangue, ma solo della loro struttura e presenza nel sangue in circolazione, non entro qui nel merito delle idee esposte dal Saxer, nè riassumo il resto della sua nota, tenendomi pago di aver riferito quello che più ci interessa direttamente.

Risulta chiaro insomma che, secondo quest'autore, i leucociti ed i corpuscoli rossi del sangue avrebbero un comune punto di partenza del loro sviluppo in una cellula dotata di locomozione. Il Saxer non si spiega oltre sul significato di questa parola; ma io credo che voglia alludere alla proprietà del protoplasma di emettere pseudopodi.

Nelle ricerche degli autori precitati gli eritroblasti erano stati ritrovati nei vari organi ematopoietici; ma più tardi il Löwit (1) ne dimostrò la presenza in proporzioni varie nel sangue circolante nei diversi vasi di mammiferi, e Dekhuyzen (2) nel sangue della rana.

Anch'io nel sangue circolante della lampreda, preso nel modo che sopra ho detto, ho sempre riscontrato degli eritroblasti, ma in ogni caso sempre così ben distinti dai leucoblasti per caratteri che dirò, da non essere possibile alcuna confusione con essi. È tuttavia preferibile, per essere certi di incontrare degli eritroblasti, di togliere sangue da una larva giovane e piccola di lampreda e perciò in via di accrescimento piuttosto che da una larva in cui questo sia cessato.

In una goccia di sangue osservata a fresco, con buona luce e conveniente diaframma, fra i numerosissimi eritrociti, distinti per il loro colore giallo pallido dato dall'emoglobina ed i molti leucociti colle loro caratteristiche granulazioni, si vedono pure parecchi altri elementi che spiccano precipuamente per la rifrangenza del loro

---

(1) Löwit M., *Die Umwandlung der Erythroblasten in rothe Blutkörperchen*, in " Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien „ Bd. 95, 1887, III Abth., p. 129.

(2) Dekhuyzen, *Ueber das Blut der Amphibien*, loc. cit.

nucleo. Taluni di questi nuclei appartengono ai leucoblasti o alle cellule da essi derivate e di cui parleremo in seguito; altri invece sono quelli degli eritroblasti.

L'osservazione degli elementi freschi del sangue, senza alcuna precedente preparazione o fissazione, ho trovato in questo caso come sempre, quando è possibile, di una grande utilità, perchè mi ha permesso di vedere negli eritroblasti e negli eritrociti delle particolarità che mi sarebbero altrimenti sfuggite o che non avrei saputo interpretare giustamente, o che pure si sarebbero potuto credere prodotte dall'azione dei reagenti sopra di essi.

I nuclei degli eritroblasti, che, colorati convenientemente, si distinguono subito per la diversa struttura da quelli dei leucoblasti, non si riconoscono così facilmente nel sangue fresco, perchè non è possibile scorgerne la rete di cromatina. Ma, se si osserva attentamente, si potranno riconoscere per un contorno netto ma tenuissimo di forma varia che gira intorno ad essi ad una certa distanza; contorno che limita il protoplasma in cui i nuclei stanno ravvolti (fig. 1).

È molto probabile che il Wagner (1), senza riconoscerne la natura, abbia osservato precisamente questi nuclei; giacchè parla di nuclei molto rifrangenti la luce, e più piccoli dei corpuscoli bianchi.

Il protoplasma degli eritroblasti, osservato in quelli più giovani che si possono incontrare nel sangue circolante, è trasparentissimo, omogeneo ed incoloro.

Sebbene una distinta membrana cuticolare non si possa dimostrare in questo suo periodo di vita, mentre il Denys (2) la dice robusta (*forte*), è però certo che alla sua periferia il protoplasma presenta uno strato sottilissimo, quello che il Renaut chiamò esoplasma, il quale funziona realmente come una membrana. Essa è la membrana protoplasmatica (fig. 6-10).

Gli autori che descrissero gli eritroblasti non sono d'accordo sulla loro proprietà di compiere movimenti ameboidi. Taluni la negano come Löwit, Vulpian, perchè non li videro mai emettere pseudopodi; altri come Denys, Renaut, Dekhuyzen affermarono di aver osservato in essi degli pseudopodi. Di questi ultimi, se non tutti, certo taluni scambiarono i leucoblasti cogli eritroblasti, donde la loro asserzione. Così è quasi certo che il Dekhuyzen (3) fece un simile scambio, quando figura nella tavola annessa al suo lavoro certi eritroblasti che, a giudicare dalla forma del nucleo sono piuttosto da ritenersi come leucoblasti. I primi poi ebbero torto a negare ogni movimento agli eritroblasti, solo perchè non posseggono pseudopodi. Dalle mie ricerche ho potuto di fatto notare: che, sebbene gli eritroblasti non emettano mai veri pseudopodi, posseggono tuttavia una certa motilità.

La mancanza di pseudopodi non esclude in una cellula ogni proprietà di movimento. Gli eritroblasti ce ne porgono un esempio. Indipendentemente da ogni cambiamento di forma portato al suo corpo da una causa esterna, è facile osservare su eritroblasti viventi che il loro protoplasma gode di una certa contrattilità, la quale

(1) Wagner R., *Neue Beobachtung.*, ecc., in " Isis „, T. XXVI, 1833, p. 1013.
(2) Denys, *La structure de la moelle*, ecc., loc. cit., p. 224.
(3) Dekhuyzen, *Ueber das Blut d. Amphibien*, in " Verh. d. Anat. Gesellsch. „, 1892.

si manifesta con un continuo cambiamento del contorno. Circolare in certi momenti, diventa sovente ellittico, ovale, a mo' di lacrima, o assume anche forme più irregolari come nelle figure 1-10 ho rappresentato.

Simili alterazioni di forma aveva già osservato il Löwit (1), ma volle attribuirle all'aderenza della cellula col vetrino porta-oggetti con filamenti di fibrina. Questa supposizione però non trovai sufficiente per spiegare tutti i fenomeni che vidi.

A questi cambiamenti nella forma segue anche un movimento lento di progressione sul vetrino porta-oggetti, ed il nucleo vien trascinato anch'esso dalla massa protoplasmatica che lo ravvolge.

Ad onor del vero giova notare che già il Denys (2) disse di aver osservato dei movimenti ameboidi negli eritroblasti del coniglio, col susseguente spostamento del nucleo, ma dal contesto del suo discorso pare che egli alluda alla emissione di reali pseudopodi, e perciò di un moto ben diverso da quello che ora ho descritto.

La mancanza di veri pseudopodi, quali si osservano nei leucoblasti e nei leucociti è dovuta alla presenza della membrana protoplasmatica: la quale, se è tale per la sua tenuità, da non dare alla cellula una forma determinata ed immutabile, è però sufficiente ad impedire che da essa possano uscire all'esterno quei piccoli lobi protoplasmatici che formano i caratteristici pseudopodi.

Del resto, trattandosi di un argomento così delicato, io non oso negare recisamente che in un periodo più remoto della loro vita gli eritroblasti emettano pseudopodi: mi limito ad asserire solamente che non li ho mai visti nei numerosissimi eritroblasti che osservai nel sangue circolante della lampreda, ed a manifestare il mio dubbio che non sieno realmente eritroblasti quelli a cui si attribuirono.

La presenza della membrana protoplasmatica trae con sè come necessaria conseguenza, un altro dei caratteri citati dal Löwit (3) e generalmente accettato come distintivo degli eritroblasti: voglio dire della mancanza nel loro protoplasma di frammenti di emoglobina e di granuli di pigmento. Il che ho anch'io sempre notato.

Quale sia poi la struttura intima di questo protoplasma, non è certamente cosa facile il dire, tanto più per elementi così piccoli e così delicati. Tuttavia io dirò quello che credo in proposito e che ho potuto arguire dalle mie osservazioni.

Dissi dunque che il protoplasma fresco degli eritroblasti è assolutamente ialino, incoloro, omogeneo, almeno nello stadio di vita in cui finora lo descrissi. Vi aggiungerò ancora che, paragonato con quello dei leucociti e dei leucoblasti, mostra una fluidità notevolmente maggiore.

Ma se gli eritroblasti si fissano col calore e si colorano coll'azzurro di metilene, allora esso ci appare con un aspetto che ora descriverò.

Il vero protoplasma della cellula, quello che io indicherò più propriamente col nome di citoplasma, si mostra colorato in azzurro Prussia e relativamente scarso in confronto col volume dell'eritroblasto. Esso è disposto in un sottile strato intorno al

---

(1) Löwit, *Ueber Neubildung*, ecc., in " Sitzungsb. k. Ak. Wien „, 1885, III Abth, p. 69.

(2) Denys, loc. cit., p. 223.

(3) Löwit, *Ueber Neubildung und Zerfall*, ecc. in " Sitzungsber. d. k. Ak. d. Wissensch. Wien „, 1885, III Abth., p. 70.

nucleo e di qui si distribuisce in sottilissimi filamenti raggianti fino alla periferia, dove questi si riuniscono insieme in uno straterello periferico continuo, il cui margine esterno forma quella che dissi la membrana protoplasmatica.

Ma ciò che caratterizza di più ancora questo citoplasma e ce lo fa distinguere a primo colpo d'occhio da quello dei leucoblasti e dei leucociti è la sua struttura granulare. Tanto lo strato intorno al nucleo, quanto lo strato periferico, quanto ancora e specialmente i filamenti raggianti, non sono già compatti e continui, ma appaiono formati dall'agglomerazione di numerosissimi granuli di una straordinaria minutezza, più fitti nello strato periferico e perciò quivi meno distinti (fig. 6-10).

Coll'invecchiare dell'eritroblasto non pare che la quantità di citoplasma aumenti, sebbene cresca di volume il corpo dell'eritroblasto stesso. Ma quando si osservano eritroblasti in un periodo vitale più avanzato di quello ora descritto e di dimensioni maggiori, oltre ad altri caratteri che più oltre dirò, si nota che i filamenti raggianti sono più o meno spostati e allontanati l'uno dall'altro in modo irregolare, lasciando fra di loro degli spazi liberi, che paiono grandi vacuoli, privi tuttavia di membrana, e più o meno liberamente comunicanti fra di loro tra i filamenti citoplasmatici (fig. 6-10). Appare insomma evidente che il maggior volume acquistato dal corpo dell'eritroblasto non è già dovuto all'aumentare del citoplasma, ma piuttosto ad una sostanza che si accumula fra il citoplasma stesso e in certo modo lo infiltra e lo diluisce.

Fissando, come dissi, col calore gli elementi sanguigni, la sostanza che sta così tra il citoplasma si evapora e scompare e lascia libere le cavità che occupava.

Che cosa è questa sostanza? Emoglobina? Io non credo. Se così fosse essa dovrebbe dare un color giallo all'eritroblasto, e questo ci apparirebbe, sia pure molto debolmente. In secondo luogo, essendo l'emoglobina un albuminoide, sotto l'azione del calore dovrebbe coagularsi e apparire tuttavia coagulata nell'eritroblasto. Ora, nulla di tutto ciò, come già dissi.

Io sto piuttosto per credere che questa sostanza sia, o acqua puramente, o un liquido che si avvicini molto ad essa, e che si potrebbe indicare col nome vago di succo cellulare. In ogni caso il non coagularsi di essa esclude che si tratti di un albuminoide.

Dall'insieme di queste osservazioni io sono pertanto tratto a questa supposizione sulla struttura del protoplasma dell'eritroblasto. Esso sarebbe dapprima costituito da una massa di citoplasma, ricco di acqua. Questa infiltrerebbe intimamente tutto il citoplasma e, in certo modo, penetrando tra le particelle elementari di esso lo diluirebbe e gli darebbe quella notevole fluidità che ho già detto essere uno dei suoi caratteri precipui.

Quest'acqua corrisponderebbe insomma a quella che nella sua teoria micellare il Naegeli chiamò acqua di capillarità.

Col progredire nello sviluppo l'eritroblasto aumenterebbe così di volume, non già per l'aumentare della massa del citoplasma, ma per una continua imbibizione di acqua, la quale a poco a poco, spostando sempre più i filamenti citoplasmatici, si accumulerebbe così in maggior quantità negli spazi da questi lasciati col loro divaricarsi.

Naturalmente, ciò avvenendo, la fluidità del protoplasma dell'eritroblasto au-

menta sempre più, mentre esso si mantiene pur sempre incoloro e trasparente, ed il nucleo stesso rimane collegato dai filamenti citoplasmatici alla membrana che nel frattempo si va consolidando. Tuttavia la fluidità stessa del protoplasma e la contrattilità dei filamenti — ch'io ammetto che persista sempre, sebbene attenuata — dànno al nucleo, come vedremo, una certa mobilità nell'interno della cellula.

Come già Löwit, Denys dimostrarono per altri animali, così anche nella Lampreda il nucleo degli eritroblasti si distingue da quello dei leucoblasti con una facilità somma, tanto che, se anche mancasse il protoplasma, non sarebbe possibile la loro confusione.

I nuclei degli eritroblasti giovani sono perfettamente sferici, ricchi di granuli di cromatina, prevalentemente circolari, insieme congiunti da numerosi filamenti cromatinici in modo da costituire una rete discretamente fitta. Questa disposizione risulta chiara e spiccata colla colorazione al bleu di metilene dopo fissazione col calore, e sarebbe di per se stessa già sufficiente a non permettere confusione alcuna coi leucoblasti, dove la cromatina è accumulata in masse proporzionalmente più grandi, ma più rara e coll'apparenza di grandi nucleoli.

Del resto, a quanto pare, la cromatina stessa degli eritroblasti non deve essere perfettamente uguale, in composizione chimica, a quella dei leucoblasti; almeno per quanto se ne può arguire dalla colorazione che subisce. Di fatto la cromatina di quelli si colora col bleu di metilene di un color azzurro più puro e più intenso di quella dei leucoblasti: il bleu di metilene si fissa su di essa senza subire alcuna alterazione nel tono del colore. Se poi si tratta con la fucsina acida, la cromatina dei leucoblasti si colora leggermente, ma nettamente, in roseo, quella invece degli eritroblasti non si colora affatto.

Ma vi si aggiunge ancora un'altra proprietà del nucleo che colla colorazione suddetta spicca distintamente. Ed è che il nucleo dei leucoblasti si colora sempre più intensamente che non quello degli eritroblasti. Ciò proviene dal fatto, che il succo nucleare dei primi (chiamo in questo caso col nome generale di succo nucleare tutto il contenuto del nucleo nel quale sta immersa la cromatina) si colora anch'esso assai intensamente, specialmente poi quando il leucoblasto è molto giovane e perciò il nucleo è ancora assai piccolo. Invece il succo nucleare degli eritroblasti si colora nelle stesse condizioni assai scarsamente e ne segue che esso appare più chiaro e perciò la rete ed i granuli di cromatina più distinti e spiccati.

Il nucleo degli eritroblasti possiede una membrana ben distinta, sulla quale si accumulano le granulazioni di cromatina. Esso non possiede però alcun nucleolo nel vero significato della parola, sebbene qualche volta alcune granulazioni di cromatina più grandi delle altre possano assumerne l'aspetto, formando così degli pseudonucleoli.

Come già prima accennai, negli eritroblasti viventi, il nucleo, pur non essendo libero nell'interno della cellula, ma legato dai filamenti citoplasmatici alla membrana, tuttavia gode in essa di una certa mobilità, così che vi si muove lentamente trascinato dai filamenti colle loro contrazioni. Nelle condizioni normali il nucleo occupa quasi il centro della cellula, ma in altri casi si sposta più o meno verso la sua periferia.

Avviene frequentemente nell'osservare preparati di sangue di lampreda di trovarvi dei nuclei che si riconoscono subito appartenere ad eritroblasti, sia per la

struttura del citoplasma che li circonda, sia per quella loro propria ora descritta; ma essi sono visibilmente più grandi e assumono allora la forma ovale. Io credo che si tratti in questo caso di nuclei più vecchi, i quali sieno cresciuti di volume per avvenuta nutrizione (fig. 8).

Nella enumerazione dei caratteri distintivi tra gli eritroblasti ed i leucoblasti il Löwit aveva affermato e sostenuto che nei primi il nucleo si divide per mitosi, mentre nei secondi la divisione è diretta. Ma questo carattere non fu accettato dai più ed i lavori di Flemming (1), Denys (2) e Müller (3), per non citarne che alcuni, dimostrarono che la divisione per mitosi ha luogo tanto negli uni quanto negli altri nuclei.

Nel caso presente il carattere della divisione non può nemmeno essere invocato come distintivo: non già perchè, come dimostrarono per altri animali gli autori suddetti, essa si faccia in ambedue le specie di elementi per mitosi, sì bene perchè in ambedue è diretta. In tutte le numerosissime osservazioni che io feci del sangue di lampreda, in tutte le migliaia di elementi che mi passarono sott'occhio non mi venne dato di osservare un solo caso di mitosi.

Casi evidenti di divisione diretta dal nucleo degli eritoblasti io non trovai in verità che molto raramente. Per ciò io son per credere che la divisione loro nel sangue circolante non sia un fatto normale. Tentai, è vero, di provocarla artificialmente, togliendo sangue all'animale: ma non ebbe l'operazione esito felice, perchè, essendo questi animali delicati. morivano generalmente dopo il salasso.

Ritenni tuttavia come fenomeni di divisione diretta dei nuclei, quelle forme che ho rappresentato nelle fig. 9-10.

Basta dare uno sguardo a queste figure e confrontarle con quelle corrispondenti dei leucoblasti per vedere come, pur essendo ambedue diretti, tuttavia i due modi di divisione si distinguono nettamente. Di fatto, mentre nei leucoblasti il nucleo si prepara alla divisione allungandosi, quindi curvandosi per strozzarsi in due frammenti, negli eritroblasti la divisione avviene senza alcuna modificazione nella forma del nucleo, o tutt'al più questo, aumentando di volume, si fa ovale. Quindi la membrana si insinua per invaginazione dentro al succo nucleare spostando i granuli di cromatina o fors'anche dividendoli e si forma così una fessura stretta che a poco a poco va estendendosi a tutto il nucleo nella direzione del suo diametro, finchè lo divide in due parti uguali. I due nuclei figli risultanti si trovano pertanto, quando la divisione è compiuta, così avvicinati l'uno all'altro come nella fig. 10 è rappresentato, da parere che il nucleo primitivo sia stato tagliato in due con una lama.

Divisioni simili, sebbene rare, non ho mai trovato tuttavia che negli eritroblasti.

---

(1) Flemming, *Studien über Regeneration der Gewebe*, in " Arch. f. mikrosk. Anat. „ Bd. 24, 1885.
(2) Denys, *La structure de la moelle*, ecc., loc. cit.
(3) Müller H. F., *Zur Frage der Blutbildung*., loc. cit.

I granuli emoglobigeni.

Così descritti il protoplasma ed il nucleo dell'eritroblasto voglio ora richiamare l'attenzione su certi granuli, che da parecchi autori furono incidentalmente solo accennati, senza che vi ammettessero alcuna importanza, mentre io attribuisco loro una funzione capitale nella cellula.

Citerò qui coloro che più o meno chiaramente fecero allusione a tali granuli.

Vulpian (1) dopo aver descritto gli eritroblasti, aggiunge: " Au voisinage du " noyau la substance de la cellule est un peu granuleuse „ (2).

Denys (3) nell'enumerazione dei caratteri differenziali tra gli eritroblasti ed i leucoblasti accenna appena a questi granuli con queste parole: " protoplasme (des érythroblastes) homogène ou à peine granulé „.

Il Prof. A. Mosso (4) descrisse pure minutamente la formazione di numerosi granuli nei corpuscoli rossi delle rane, dei tritoni e delle tartarughe, dovuta alla loro degenerazione.

Anche il Foà (5), usando vari metodi, riuscì a mettere in evidenza dei granuli in molti corpuscoli rossi di mammiferi, forse però alterati.

Che i granuli di cui intendo ora parlare sieno della stessa natura di quelli osservati dal Mosso io non oserei affermare. Ritengo però quasi per certo che essi corrispondano alle granulazioni indicate dal Vulpian e dal Denys e fors'anche a quelle dimostrate dal Foà.

Nel 1889 il Cuénot (6) in un lavoro generale sul sangue richiamò l'attenzione su certi granuli che si osservano nelle giovani emazie dei vertebrati e che sono dotati di vivaci movimenti browniani. Egli li trovò negli eritroblasti di tutti i vertebrati inferiori, dai pesci agli uccelli, li credette derivati dal nucleo e così si esprime sulla loro funzione: " Pour moi, il est évident que les granules browniens " (qui ne sont au fond que des parties du noyau) jouent un rôle actif dans la pro- " duction de l'hémoglobine: mais, de là, à descendre plus intimement dans l'étude " du phénomène, il y a encore beaucoup de chemin à faire „.

Da quell'anno in poi nè quell'autore, nè altri ripresero la questione, e l'ipotesi del Cuénot rimase quasi sconosciuta e non fu perciò nè combattuta nè sostenuta.

---

(1) Vulpian A., *De la régénération des globules du sang*, ecc., in " C. R. Acad. Sc. Paris „, t. 84, 1877, p. 1282.

(2) Devo qui notare che i vacuoli descritti dal Ranvier nel suo trattato di istologia, vacuoli che si producono nei globuli rossi della rana in alterazione, non hanno nulla a che fare coi granuli di cui ora dirò.

(3) Denys, *La structure de la moelle des os*, ecc., loc. cit., p. 224.

(4) Mosso A., *Degenerazione dei corpuscoli rossi nelle rane, nei tritoni e nelle tartarughe*, in " Atti R. Acc. Lincei, Rendiconti „, Serie IV, vol. III, 1887, p. 124.

(5) Foà P., *Beiträge zum Studium der structur der rothen Blutkörperchen der Säugethiere*, in " Beiträge zur pathol. Anat. und zur allgem. Pathol. v. Ziegler „, Bd. V, Jena, 1889, p. 255-263, tab. VIII.

(6) Cuénot L., *Étude sur le sang et les glandes lymphatiques dans la série animale*, in " Arch. de Zool. expér. et génér. „, II sér., T. VII, 1889, p. 26.

Ma l'avere io negli eritroblasti della lampreda osservato dei granuli che certamente sono quei medesimi menzionati dal CUÉNOT, e l'avere questi granuli pure riscontrato negli eritrociti adulti, mi portò naturalmente a considerare la loro natura e la loro funzione.

Quando io scrissi i risultati delle mie osservazioni, le mie idee, e le ipotesi che si troveranno qui esposte, non conosceva assolutamente altro che dal titolo il lavoro suddetto del CUÉNOT, e fui perciò molto meravigliato quando, nel prendere conoscenza perfetta della letteratura dell'argomento, trovai che le mie opinioni collimavano per una strana coincidenza quasi perfettamente con quelle di CUÉNOT, al quale ne spetta pertanto la priorità.

Per ben vedere queste granulazioni conviene esaminare il sangue fresco. Pochi sono gli eritroblasti che ne manchino e questi presentano la struttura che finora ho descritto. Ma nella massima parte di essi è facile discernere uno o più granuli brillanti, generalmente non maggiori di un mezzo μ, e dotati di un vivace movimento di vibrazione, simile ad un movimento browniano.

A tutta prima potrebbersi questi granuli, e pel loro movimento, e per l'aspetto scambiarsi per micrococchi. Ma tali non sono da ritenersi, sia per la costanza con cui si trovano in tutti gli eritroblasti e gli eritrociti, sia ancora e più specialmente perchè non si colorano nel modo caratteristico di quelli coi colori di anilina.

La denominazione di granuli potrebbe a tutta prima indurre a credere che essi sieno formati di una sostanza solida. Tali appaiono difatto a tutta prima. Ma dal modo loro di comportarsi, dalla proprietà di fondersi insieme facilmente se due di essi vengono strettamente a contatto fra loro, sembra piuttosto che sieno costituiti da una sostanza liquida, la quale, insolubile nel citoplasma, si mantiene in esso come una gocciolina di olio sospesa in acqua. Ciò spiega anche la loro forma sferica costante. Questa sostanza è forse un albuminoide, perchè si coagula come gli albuminoidi col calore e cogli altri coagulanti del protoplasma.

La prima comparsa di queste granulazioni si ha in prossimità del nucleo, anzi così vicino, che pare che queste aderiscano quasi con esso (fig. 2). Ben presto però si fanno libere ed allora incominciano i loro movimenti vibratori. Però, come se una forza quasi le tenesse legate al nucleo, esse dapprima non si allontanano da quello che di brevissimi tratti. I loro movimenti oscillatori consistono nell'avvicinarsi al nucleo fino a battere contro la sua membrana e nel successivo allontanarsene. È uno spettacolo curioso allora, quando questi granuli sono già sette od otto, il vederli muoversi vivamente attorno al nucleo, proprio come farfalle intorno ad una fiamma.

Il CUÉNOT descrisse pure questi movimenti negli eritroblasti di Tritone ed aggiunge di aver visto il nucleo stesso spostarsi sotto l'impulso di questi piccoli granuli; ogni volta che l'uno di essi lo urtava girava intorno a se stesso in modo molto sensibile al microscopio. Altrettanto ho pure visto avvenire negli eritroblasti della lampreda.

Poi incominciano taluni granuli — e forse i primi formatisi — ad allontanarsi lentamente, ma sempre oscillando, dal nucleo e avvicinarsi alla periferia della cellula e, mentre altri se ne formano come i primi, continua per dir così la migrazione dei più vecchi verso il margine della cellula. Così che invecchiando l'eritroblasto, si accrescono in numero i granuli e si ha per così dise un modo per giudicare dell'età sua (fig. 2-9).

Nel frattempo l'eritroblasto si colora lentamente in giallo per l'emoglobina che si va formando ed, in seguito ad altre modificazioni che dirò, l'eritroblasto si trasforma nell'eritrocito, ricco di emoglobina e di granuli.

Se poi col calore o coll'acido osmico si fissano gli elementi del sangue, allora si potrà facilmente scorgere che questi granuli non sono liberi di se stessi, ma stanno legati dai filamenti citoplasmatici. Il Cuénot (1), dall'osservazione dei movimenti browniani di questi granuli, dedusse che il contenuto della emazia deve essere assolutamente liquido, senza di che essi non vi si potrebbero muovere liberamente. Questa conclusione è un po' arrischiata ed assoluta. L'autore suddetto non ha fatto osservazioni su preparati colorati, dove avrebbe potuto notare i filamenti citoplasmatici. Egli avrebbe pure potuto notare che sebbene i movimenti dei granuli sieno vivacissimi, tuttavia si compiono in limiti ristretti, non come avviene di corpicciuoli che sieno perfettamente liberi in un liquido. E, se questi granuli vanno dalla periferia della cellula al nucleo e viceversa, è facile però osservare che questo trasporto non si fa d'un tratto ma lentamente. D'altronde la tenuità dei filamenti citoplasmatici non può impedire a questi granuli di muoversi oscillando, nè di spostarsi lungo essi stessi a poco a poco.

Tali granuli si colorano scarsamente coi colori di anilina sieno basici o sieno acidi: con una soluzione satura neutra di azzurro di metilene rimangono quasi incolori; con una soluzione satura di fucsina acida si colorano debolmente in roseo; si colorano invece leggermente in azzurro se si usa una soluzione satura di azzurro di metilene, resa alcalina coll'aggiunta di alcune goccie di ammoniaca. In questo caso è d'uopo lavare il preparato, non già con acqua comune, nè tanto meno con alcool che porterebbero via la colorazione, ma con acqua resa pure alcalina con ammoniaca ed osservare al microscopio in questa stessa acqua.

Anche col metodo di Heidenhain (2) (solfato doppio di ammonio e di ferro come mordente — ematossilina pura sciolta in acqua, come colorante — il medesimo solfato doppio di ammonio e di ferro come decolorante) essi si colorano in nero: ma perdono questa colorazione assai facilmente.

Sono questi granuli costanti in tutti gli eritroblasti e in tutti gli eritrociti?

Qual'è la loro origine e la loro natura?

Quale la loro funzione?

Alla prima di queste domande è facile rispondere affermativamente osservando qualsiasi preparato di sangue di lampreda. Se si escludono quegli eritroblasti, i quali, essendo troppo giovani, ancora non li contengono, in tutti gli altri elementi della serie emoglobinica del sangue si distinguono nettamente. Dirò anzi che questo può considerarsi come un carattere infallibile per riconoscere in un preparato di sangue fresco gli eritroblasti. Nessuna delle altre cellule, sebbene granulose, presenta granuli dotati di movimenti vivaci come quelli degli eritroblasti e degli eritrociti.

Ho voluto pure esaminare se nel sangue di rana si osservasse un qualche cosa di simile. E notai precisamente la stessa cosa. Anche in esso gli eritroblasti pre-

---

(1) Cuènot L., *Étude sur le sang*, ecc., loc. cit,, p. 26.

(2) Heidenhain M., *Neue Untersuchungen über die Centralkörper und ihre Beziehungen*, ecc. in „ Arch. f. mikrosk. Anat. „, Bd. 43, 1894, p. 435.

sentano granuli in movimento vibratorio vivace dello stesso aspetto e probabilmente della stessa natura di quelli della lampreda, ma alquanto maggiori. Essi scompaiono però totalmente nell'eritrocito adulto.

Io non ho fatto ricerche per questo scopo sul sangue di altri vertebrati, perchè mi riservo di ritornare più tardi su questo argomento; ma dalle mie osservazioni, da quelle del Cuénot (1) sui pesci, sul Tritone e sugli uccelli e dalle parole sopra citate di altri osservatori che alludono abbastanza chiaramente a granulazioni simili io credo di non esagerare affermando che tali granuli si trovano costantemente in tutti gli eritroblasti dei vertebrati.

Alla seconda e terza domanda non è più così facile certamente il rispondere. Tuttavia io esporrò quanto dalle mie ricerche son condotto a credere.

Per quanto riguarda la loro origine un dilemma si pone: o essi derivano dal protoplasma o dal nucleo. Negare in modo assoluto la prima di queste supposizioni io non oso certamente. Tuttavia, se si pone mente che la prima comparsa di questi granuli avviene sempre intorno al nucleo, si è condotti ad ammettere che, se essi derivano da trasformazione del protoplasma, il nucleo deve almeno esercitare un'azione importante sulla loro formazione.

Ma io propendo più per la seconda supposizione. Io credo che la produzione di questi granuli sia dovuta esclusivamente al nucleo e sia anzi una parte del suo contenuto che entri nella loro costituzione. Questo avverrebbe per la fuoruscita di quella sostanza che indicai col nome generale di succo nucleare, sostanza che, come dissi, si colora scarsamente e nella quale sta la cromatina. Il succo nucleare trasuderebbe dunque in certo modo attraverso alla membrana del nucleo stesso e formerebbe i granuli.

Un fatto degno di nota e importante e che corrobora questa mia ipotesi si è che, durante l'evoluzione dell'eritroblasto in eritrocito, all'aumentare dei granuli nell'interno della cellula corrisponde il diminuire di volume del nucleo, il quale a poco a poco si appiattisce e, da sferico od ovoideo che era, diventa discoide nell'eritrocito.

La coincidenza delle opinioni mie con quelle del Cuénot è notevole anche in questo punto. Quest'autore difatto a pag. 70 del suddetto lavoro, ritiene pur egli che i granuli derivino dal nucleo e ne adduce le medesime prove che ora ho esposto.

Resta ora a vedere se il succo nucleare cambia di natura trasformandosi nei granuli. Anche tale quesito è difficilissimo a risolversi, mancando pur troppo alla microscopia il sussidio della chimica. Tuttavia io noterò che, come i granuli, anche il succo nucleare si colora scarsamente con una soluzione satura neutra di bleu di metilene (e questo ho già menzionato come uno dei caratteri differenziali tra il succo nucleare degli eritroblasti e quello dei leucoblasti): che si colora leggermente in roseo con una soluzione satura di fucsina acida, e si colora in azzurro con una soluzione satura di bleu di metilene, resa alcalina con ammoniaca e osservata nel modo sopra esposto. Si nota insomma che il succo nucleare degli eritroblasti ed i loro granuli hanno per i colori di anilina press'a poco la stessa predilezione.

---

(1) Cuénot L., *Étude sur le sang*, ecc., loc. cit., p. 26, 75 e 76.

Certamente da questa sola proprietà non si può concludere che sia la stessa la loro composizione chimica, ma possiamo arguire che, se non è la stessa, sia per lo meno affine.

Qual'è la loro funzione?

La costanza con cui questi granuli si incontrano in tutti gli eritroblasti ci può già far prevedere che la loro funzione dev'essere di un'alta importanza. Quale può essere questa per un eritroblasto se non la formazione della emoglobina?

L'eritroblasto giovanissimo non possiede granuli di sorta ed il suo protoplasma è ialino ed incoloro come fu descritto; esso non contiene assolutamente emoglobina. Solo dopo che quelli si sono formati ed hanno raggiunto un numero discreto incomincia a comparire questa per una progressiva colorazione gialla della cellula.

Questi granuli, a mio avviso, non sarebbero altro che leuciti o plastidi, come se ne conoscono di natura diversa, specialmente nelle cellule vegetali. Leuciti, la cui funzione importantissima consisterebbe precisamente nella produzione dell'emoglobina, e che chiamo perciò *granuli* o *leuciti emoglobigeni*.

La sostanza che darebbe origine all'emoglobina starebbe sciolta nel plasma sanguigno sotto natura e composizione diversa. I granuli emoglobigeni avrebbero la proprietà di prendere dal plasma questa sostanza ignota e trasformarla in emoglobina (1).

L'emoglobina poi, composto albuminoide ben definito e cristallizzabile, a mano a mano che si produrrebbe si scioglierebbe in quell'acqua o in quel succo cellulare che, ho detto, imbibisce il citoplasma dell'eritroblasto. Si avrebbe insomma un fenomeno consimile a quello della formazione dell'amido nei vegetali per opera degli amiloleuciti: colla differenza che mentre questi producono una sostanza che rimane solida e forse cristallizzata, l'emoglobina appena formata si scioglierebbe subito, ed occuperebbe gli spazi interplasmatici della cellula.

Per quelle proprietà osmotiche poi della membrana cellulare che Pfeffer e de Vries dimostrarono in modo così chiaro, l'emoglobina, nelle condizioni normali, non può diffluire attraverso alla membrana dell'eritrocito e rimane pertanto, una volta formatasi, sempre rinchiusa in esso. Solo ne esce, quando, per le cambiate condizioni, si rompe quell'equilibrio che deve esistere tra il succo cellulare o l'acqua in cui sta disciolta l'emoglobina ed il liquido ambiente; il che avviene per esempio quando il sangue venga esposto all'aria.

Come effetto palese di questo invisibile ed incessante scambio molecolare tra il plasma del sangue, i leuciti emoglobigeni ed il succo cellulare od acqua interplasmatica, si hanno quei movimenti oscillanti o browniani dei granuli che ho descritto sopra e che sono così caratteristici.

Il Cuénot così si esprime a proposito della funzione emoglobigena di tali granuli: " On sait que l'hémoglobine résulte de la combinaison d'un albuminoïde (96/100) " avec l'hématine, pigment qui contient tout le fer. Les granules sont-ils les agents

---

(1) Qui si può opporre alla mia ipotesi che negli eritrociti degli altri vertebrati i granuli mancano nelle condizioni normali, come il Cuénot ed io stesso abbiamo notato. Risponderò a questa obbiezione in un altro lavoro su questo argomento.

" de la combinaison de l'albuminoïde et du pigment, ou se combinent-ils eux-mêmes " à l'albuminoïde du sérum, en apportant tout le fer du noyau, pour former l'hémo- " globine? Il est difficile de répondre avec certitude: toutefois, il est infiniment " probable que la seconde hypothèse est la seule vraie et que tout le fer du noyau " passe dans l'hémoglobine de l'hématie „.

Il passaggio dell'eritroblasto in eritrocito si fa gradatamente, insensibilmente, e si possono riassumerne le fasi così brevemente. Imbibizione del suo citoplasma di acqua o di uno speciale succo cellulare; formazione dei granuli o leuciti emoglobigeni: produzione, per parte di questi, dell'emoglobina; costituzione di una membrana cuticolare in sostituzione di quella protoplasmatica; appiattimento del nucleo.

Gli eritrociti.

Così si formano lentamente gli eritrociti o corpuscoli rossi adulti.

In un preparato di sangue fresco di lampreda gli eritrociti si riconoscono immediatamente per il loro colore giallo, dato dall' emoglobina, e sono naturalmente più numerosi di tutti gli altri elementi cellulari. Facilmente si può scorgere che essi non sono ellittici, come taluni dissero, ma circolari: che non sono biconcavi come Wagner (1) anticamente affermò, e come Gage (2) ripetè, ma piatti e leggermente biconvessi come già Gulliver (3) corresse: che infine non si ammucchiano a rotoli di monete, a somiglianza di quelli dei mammiferi, come il Gage ha recentemente affermato.

Il Cuénot (4) nel lavoro già sopra citato, dall'osservazione dei movimenti dei granuli emoglobigeni negli eritroblasti, — non già negli eritrociti — credette di poter dedurre che non vi ha nell'interno dell'emazia adulta dei vertebrati alcuno stroma speciale. Per ciò, secondo lui, tutti gli eritrociti od emazie adulte dei vertebrati non sono da ritenersi che come vescichette ripiene di emoglobina sciolta.

Non è mia intenzione di discutere in questo lavoro questa conclusione del Cuénot che mi pare alquanto recisa e gratuita: ma, se un'emazia adulta non è che una vescichetta piena di liquido e senza stroma, come si spiega la forma sua costante e specialmente quella a disco biconcavo nei mammiferi?

Una così semplice struttura, non che attribuirsi alle emazie adulte di tutti i vertebrati, è appena applicabile a quelle della lampreda comune, ed ancora con alcune restrizioni. Ritiene di fatto il Cuénot che il protoplasma scompaia del tutto dall'emazia per trasformarsi totalmente nella membrana. Ora questo è vero per una parte del protoplasma; non però per tutto, giacchè un residuo di esso, sia pure una minima parte e di importanza affatto secondaria, rimane tuttavia nell'eritrocito a formare i filamenti che insieme congiungono i granuli emoglobigeni.

---

(1) Wagner R., *Neue Beobachtungen über Blut-und Lymphkörnchen der verschiedenen Thieren*, in " Isis „, T. 26, 1833, p. 1011.

(2) Gage S. H., *Form and Size of Red Blood-Corpuscles*, ecc., loc. cit.

(3) Gulliver G., *On certain points*, ecc., loc. cit.

(4) Cuénot L., *Études sur le sang*, ecc., loc. cit., p. 26.

Eccezion fatta di questa particolarità di struttura è però véro che l'eritrocito della lampreda si può considerare come una vescichetta piena di emoglobina sciolta, limitata all'esterno da una membrana estensibile. E come tale esso si comporta.

A quanto pare, la sua densità è appena superiore a quella del plasma sanguigno, per cui, quando vi è sospeso ed in riposo, prende la forma sferica perfetta; forma che deve necessariamente assumere qualunque vescichetta liberamente immersa in un liquido e perciò sottoposta da tutte le parti ad ugual pressione.

Ma se il sangue si distende sul vetrino porta-oggetti per l'esame microscopico, allora gli eritrociti compresi tra due pareti di vetro, e per il proprio peso che li fa poggiare sul porta-oggetti e per la tensione superficiale esercitata dal vetro stesso si schiacciano e si dilatano essendo la loro membrana alquanto estensibile. Conservano pertanto in questo stato il contorno circolare, ma assumono la forma discoide a superfici leggermente convesse. Naturalmente il loro diametro in questo secondo caso diventa maggiore che nel primo.

A contatto coll'aria gli eritrociti della lampreda si alterano nella forma più presto e più facilmente che quelli degli altri vertebrati. Generalmente si ripiegano da due lati a mo' di doccia; altre volte si infossano da una parte sì da assumere una forma concavo-convessa, come già accennò il GULLIVER; talora subiscono altri mutamenti che sarebbe lungo il descrivere. Ma tutte queste alterazioni non sono tali da spiegarsi semplicemente come fenomeni di adesione e di tensione superficiale; sì bene, a mio giudizio, sono da attribuirsi a contrazioni del protoplasma sotto l'azione dell'aria. Come avverrebbero esse se, come crede il CUÉNOT, il protoplasma fosse assolutamente tutto scomparso?

A tutta prima gli eritrociti appaiono di colore giallo-pallido, affatto uniformi; ma se si osserva attentamente e con diaframma conveniente, ben presto si scorgono nella emoglobina i leuciti emoglobigeni, discretamente numerosi e coi loro vivaci movimenti. Essi si vedono pei primi, perchè si trovano verso la periferia della cellula quasi a contatto colla membrana cellulare; posizione che debbono necessariamente avere per render possibile la loro funzione emoglobigena. Difatto, se, come ho supposto, l'emoglobina viene da essi prodotta agendo in modo speciale su una sostanza del plasma del sangue, è naturale, anzi necessario, che essi debbano avere una posizione così periferica per poter essere in relazione strettissima con quello (Fig. 18).

Esaminando sangue fresco, avviene immancabilmente di vedere gli eritrociti trasportati passivamente da piccole correnti che si formano nel preparato. Allora si può avere un'altra prova contro l'opinione del CUÉNOT, che i granuli sieno liberi nell'emoglobina. Si vedrà cioè, che per quanto gli eritrociti nel passare gli uni fra gli altri si comprimano e cambino di forma in cento modi, i granuli dentro ad essi pur oscillando continuamente, conservano una posizione costante rispetto alle altre parti della cellula. Questo non avverrebbe certo se fossero liberi.

Dopo un tempo più o meno lungo, essendo l'emoglobina in parte fuoruscita dall'eritrocito, allora compare il nucleo, generalmente nel mezzo della cellula. Ben si può vedere che esso non è solidamente fisso, come negli eritrociti di altri vertebrati, ma alquanto mobile, tanto che a poco a poco si va avvicinando alla membrana con movimenti lentissimi. Questi però sono tali da escludere assolutamente che il nucleo sia libero affatto in mezzo all'emoglobina, come vorrebbe il CUÉNOT.

Sebbene raramente, tuttavia avviene, durante l'esame microscopico di sangue fresco, di osservare un fatto abbastanza curioso. Nelle piccole correnti, talora assai rapide, che si formano tra i vetrini, gli eritrociti trasportati dal plasma si pigiano gli uni contro gli altri e si comprimono e si strozzano. E mi è accaduto qualche volta di vedere che lo strozzamento subìto da taluno di essi fosse tale che una parte se ne staccasse. Allora avviene ciò che già da tempo si conosce come una proprietà della membrana cellulare; nello strappo di una parte della cellula i due lembi della membrana si saldano immediatamente senza permettere che una sola minima goccia di emoglobina fuoresca dall'una e dall'altra delle due parti. Naturalmente in questo brusco distacco il nucleo non vi ha parte alcuna e rimane tutto intiero nell'eritrocito primitivo; per necessaria conseguenza il frammento distaccatosi non possiederà nucleo di sorta. Tuttavia esso avrà portato con sè un certo numero di leuciti emoglobigeni che conserveranno ancora i loro movimenti caratteristici. L'osservazione di questo fatto ha servito a darmi ragione di certi eritrociti che in preparati fissati io aveva veduto privi di nucleo, senza che riuscissi a darmene una spiegazione soddisfacente.

La membrana degli eritrociti è assolutamente liscia e priva di ogni qualsiasi struttura, ciò che permette il perfetto e facile scivolamento degli eritrociti l'uno sull'altro, e dei medesimi sulla parete dei vasi sanguigni. Essa è necessariamente elastica e lo dimostra il fatto che quando l'eritrocito, dapprima sferico, perchè sospeso nel plasma, si appoggia sul vetrino porta-oggetti, come già notai, si appiattisce e si dilata, e riprende la sua forma sferica se di nuovo ne viene distaccato.

Questo cambiamento di forma, seguìto da un inevitabile variare del diametro loro, non ci permette di darne una misura precisa. Del resto anche indipendentemente dalle mutazioni di forma, le dimensioni degli eritrociti sono assai varie ed oscillano tra gli 8 ed i 14 μ.

Il citoplasma degli eritrociti è ben poca cosa in confronto al loro volume. Una certa parte di esso servì alla formazione della membrana; non ne rimane dunque più che una porzione, la quale è distribuita per tutto l'eritrocito in filamenti sottilissimi che costituiscono una rete più o meno fitta. Nel punto d'incontro dei filamenti stanno i leuciti emoglobigeni, i quali però non sono assolutamente tenuti fissi. Questi fili citoplasmatici, circondando il nucleo, lo tengono, sebbene debolmente, legato nel mezzo della cellula (fig. 18). Io non credo che essi abbiano nell'eritrocito una importante funzione; parmi tuttavia che conservino ancora una certa contrattilità, la quale si manifesta specialmente quando l'eritrocito non si trova più nelle sue condizioni normali; e provoca quei molti cambiamenti di forma che essi subiscono a contatto coll'aria.

Il nucleo degli eritrociti è generalmente circolare; talora più o meno irregolarmente ovale, ellittico, o di altra forma, con piccole sporgenze, o gobbe, o con intaccature (fig. 11-17). In ogni caso però esso è sempre tabulare (fig. 12); per cui, mentre misura abitualmente dai 5 ai 5,50 μ di diametro, non ha mai uno spessore superiore ai 2 o 2,10 μ. Il succo nucleare è notevolmente diminuito da quanto era nell'eritroblasto, e la cromatina è riunita in masse più grandi, più irregolari, legate fra di loro da minimi filamenti.

Fra i numerosissimi eritrociti che osservai, mi è avvenuto, non raramente, di

incontrarne di quelli, in cui il nucleo presentava un foro ben netto e ben distinto, o nel centro od eccentrico, e degli altri in cui il foro si continuava con una fessura che si portava fino alla periferia del nucleo, dividendolo così in modo da dargli l'aspetto di un ferro di cavallo, come è disegnato nelle fig. 14-17.

Tale struttura mi ha richiamato alla memoria quei lavori del FLEMMING (1) e e del GÖPPERT (2), in cui questi autori descrivono nuclei simili in altre cellule e ritengono questo come un modo di divisione indiretta del nucleo. Io sono pure di questo parere per quanto riguarda le cellule, di cui essi trattarono, ed anche per altre. Così ho potuto agevolmente confermare questa loro opinione eziandio per le cellule eosinofile e quelle così dette neutrofile (ERLICH) o polinucleate del sangue della rana comune. Ma per gli eritrociti della lampreda, sebbene il fenomeno si presenti nei suoi primordi pressochè nella stessa guisa, non posso venire alla stessa conclusione. Il perforamento del nucleo in questo caso non ha altro ulteriore effetto che una deformazione di esso; giammai non serve alla sua divisione.

Del resto il fatto si spiega molto facilmente. Come già dissi, il nucleo degli eritroblasti si appiattisce a mano a mano che la cellula diventa eritrocito, sino a diventare di forma tabulare. La depressione pare che sia sempre maggiore nel mezzo, perchè non è raro di scorgere dei nuclei di eritrociti, i quali si presentano a mo' di dischi leggermente biconcavi. Quando una simile depressione è ben accentuata, le granulazioni di cromatina, che per avventura si trovano in corrispondenza di essa, si spostano lateralmente, formando coi loro filamenti come una specie di cerchio irregolare (fig. 13). La regione della depressione appare allora necessariamente più chiara del resto, perchè ivi le due pareti del nucleo sono separate solo da uno strato sottilissimo di succo nucleare. Aumentando la depressione, le due pareti si avvicinano sempre più, finchè si toccano, si saldano insieme ed allora avviene nel punto di contatto una soluzione di continuità della membrana nucleare e la formazione di un foro. L'adesione delle due pareti può continuare a farsi per una linea che si estenda dal foro già prodotto fino alla periferia del nucleo ed in tal caso questo apparirà foggiato press'a poco a ferro di cavallo.

Tutto però finisce qui. Nè si ha contemporaneamente strozzature del nucleo e moltiplicazione di esso come nei casi descritti dal FLEMMING e dal GÖPPERT. Ragione per cui non si ottiene altro che una alterazione della forma del nucleo. Del resto l'appiattirsi del nucleo ha in questo caso una speciale importanza, perchè, segnando in esso una diminuzione di volume e perciò di capacità interna, è ancora una prova in appoggio della mia ipotesi, che il succo nucleare fuoresca da esso per dar origine ai granuli emoglobigeni. Non è d'altronde improbabile che anche negli altri casi il perforamento del nucleo sia dovuto ad una causa simile.

L'importanza del nucleo in un eritrocito adulto io credo che sia ben poca. Quando esso ha prodotto i granuli emoglobigeni, ha compiuto la sua funzione. Tut-

---

(1) FLEMMING W., *Amitotische Kerntheilung in Blasenepithel des Salamanders*, in " Arch. f. mikrosk. Anat. „ Bd. 34, 1889, p. 437.

(2) GÖPPERT E., *Kerntheilung durch indirekte Fragmentirung in der lymphatischen Randschicht der Salamandrinenleber*, in " Arch. f. mikrosk. Anat. „ Bd. 37, 1891, p. 375.

tavia è probabile che conservi la proprietà di produrne degli altri, a mano a mano che il bisogno lo richieda. La sua funzione, se non è dunque affatto nulla nell'eritrocito, è però di molto diminuita. Del resto ho già detto altrove, come si trovino talora nel sangue dei corpuscoli rossi privi di nucleo — contenenti però i leuciti emoglobigeni — i quali funzionano precisamente come eritrociti normali.

Quanto duri tutta l'evoluzione di un eritrocito, non è cosa che possa dire. A quanto pare, la sua morte avviene nel sangue stesso in circolazione ed è seguìta dalla morte del nucleo. Io credo almeno che si debbano interpretare come dovuti alla morte naturale della cellula quelle masse che già descrisse e figurò il Müller (1), ma che attribuì invece ad alterazioni subite dal nucleo e dall'eritrocito nel confezionare il preparato. Per quanto agissi colla massima prestezza nel fissare gli elementi, a fine appunto di evitare che questi si alterassero, trovai però sempre fra mezzo ad elementi normali un certo numero di piccoli corpi che si coloravano leggermente in violetto col *bleu* di metilene e che nella struttura corrispondevano perfettamente a quelli descritti dal Müller. D'altronde mi era sempre facile cosa il trovare in ogni preparato tutti gli stadi di passaggio da un nucleo normale al suo ultimo stadio di dissoluzione.

Pare adunque che incominci la cromatina a perdere la sua individualità e si sciolga in certo modo nel succo nucleare stesso. Il nucleo in seguito perde il suo contorno definito ed, a giudicare dalle varie forme che presenta, si direbbe che possegga la proprietà di compiere movimenti ameboidi e di emettere pseudopodi. Si trasforma insomma in una massa omogenea che ha tutta l'apparenza di un plasmodio e nel frattempo dentro ad esso si van formando vacuoli di grandezza e di figura varie. Molto probabilmente sono residui tali di nuclei di eritrociti che Oehl (2) descrisse col nome di masse protoplasmatiche libere del sangue. Questi apparenti plasmodi si diluiscono per così dire sempre più e finiscono per scomparire totalmente nel sangue (fig. 19, 20).

Però, assai prima che questo avvenga, quando appena si sono iniziate nel nucleo le alterazioni ora descritte, la membrana dell'eritrocito si rompe ed i granuli emoglobigeni e l'emoglobina si versano nel plasma sanguigno (fig. 19).

Prima di por termine a questo argomento degli eritrociti, io credo conveniente di richiamare l'attenzione su questo fatto, già menzionato d'altronde dal Renaut (3): che la struttura degli eritrociti della lampreda comune, non solo allo stato di larva, come il Renaut crede, ma anche allo stato adulto, è la medesima che quella degli eritrociti che compaiono negli altri vertebrati nei primi stadi del loro sviluppo. Che inoltre la struttura degli eritrociti della lampreda comune è da ritenersi come la più semplice e primitiva.

---

(1) Müller H. F., *Zur Frage der Blutbildung*, in " Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien „, Bd. 98, 1889, Abth. III, p. 227, tab. V, fig. 6-12.

(2) Oehl E., *Sur les masses protoplasmatiques libres du sang*, in " Arch. ital. de Biologie „, T. VII, 1886, p. 363.

(3) Renaut J., *Recherches sur les éléments cellulaires du sang*, in " Arch. de Phys. norm. et pathol. „, II sér., T. VIII, 1881, p. 669.

I leucoblasti.

I corpuscoli bianchi del sangue della lampreda non furono che molto vagamente indicati dal WAGNER (1), descritti imperfettamente e figurati dal GULLIVER (2), ridescritti molto confusamente dal RENAUT (3), che con molta probabilità li scambiò cogli eritroblasti. Quanto ai due primi autori essi non compresero col nome di linfociti o corpuscoli bianchi del sangue che una sola sorta di corpuscoli, quelli che io indico col nome di leucociti a nucleo polimorfo. Mancano poi affatto nei loro lavori quei dati e quelle particolarità che richiede la scienza moderna; per cui credo opportuno l'esporre i risultamenti che ottenni dalle mie osservazioni, avvertendo, come già dissi, che, senza andare alla ricerca della loro origine, mi limito a descrivere quelle diverse forme di corpuscoli bianchi ch'io trovai nel sangue circolante.

La forma più semplice dei corpuscoli bianchi o cellule bianche od incolore del sangue è rappresentata da quell'elemento che per consentimento generale viene chiamato leucoblasto. Il leucoblasto del sangue di lampreda è una minutissima cellula rotonda del diametro di circa μ. 3,80, con un nucleo di circa μ. 3,30. Come dunque facilmente si scorge, una buona parte del corpo cellulare è rappresentato dal nucleo, che si può dire veramente enorme, paragonato colla massa totale; per cui esso rimane ravvolto da uno strato ben tenue di protoplasma (fig. 21).

In un preparato di sangue fresco i leucoblasti si potrebbero forse confondere coi nuclei degli eritroblasti. Così non è però se, fissati col calore, si colorano col *bleu* di metilene o con altri colori. Allora essi presentano caratteri distintivi tali che non è più possibile la loro confusione.

Uno dei caratteri più spiccati è dato dalla colorazione del nucleo. Quale che sia la sostanza colorante usata, se questa è tale che si possa facilmente fissare sulla cromatina, anche il succo nucleare, come già feci notare, si colora intensamente, di guisa che la cromatina rimane pressochè invisibile, e per ciò, in leucoblasti molto giovani, è necessario ricorrere a decoloranti energici per metterla in evidenza.

Essa, come già LÖWIT, DENYS, MÜLLER ed altri descrissero per i leucoblasti di altri animali, non è come nel nucleo degli eritroblasti distribuita in molte granulazioni riunite da filamenti, ma ammassata generalmente in una massa unica o tutt'al più in due masse che hanno tutta l'apparenza di grandi nucleoli. Alcuni tenui filamenti di cromatina legano queste masse principali alla membrana del nucleo. Ho già detto, ma credo opportuno di ripetere qui, che, contrariamente a quella degli eritroblasti che non si colora affatto coi colori acidi di anilina (fucsina per es.), la cromatina dei leucoblasti si colora debolmente in roseo, con questa sostanza colorante: ciò che rivela forse una diversa costituzione.

---

(1) WAGNER R., loc. cit.
(2) GULLIVER G., loc. cit., in " Proc. Zool. Soc. London „ 1870, p. 845, fig. 3.
(3) RENAUT J., loc. cit.

Il protoplasma è in questo stadio affatto omogeneo e compatto, distribuito in uno strato sottile che ravvolge il nucleo, raramente in modo uniforme, più sovente prevalendo in massa da una parte di esso (fig. 21). Solo raramente mi è occorso di vederlo accumulato ai due poli del nucleo, sì da ricordare vagamente le cellule fusiformi (Spindelzellen) degli altri vertebrati inferiori. Così giovane, questo protoplasma non emette pseudopodi, ma ben presto acquista questa proprietà in modo spiccatissimo.

I leucoblasti aumentano di volume assai rapidamente; ma la prevalenza in questo accrescimento è pur sempre tenuta dal nucleo, mentre il protoplasma cresce relativamente poco. Per contro pare che una maggior attività animi il protoplasma, il quale, non appena l'accrescimento in volume si è iniziato, incomincia a produrre i caratteristici pseudopodi ed a compiere i movimenti ameboidi (fig. 22). Tuttavia non è ancora questo il periodo di vita, nel quale il leucoblasto esplichi la massima vitalità sua in questi movimenti.

I leucociti a nucleo semplice.

Dire da qual momento il leucoblasto diventi leucocito, non è certamente nè facile, nè possibile. D'altronde non ha questo una grande importanza. Merita piuttosto speciale nota il fatto, che, mentre taluni leucoblasti con notevoli ed importanti modificazioni si trasformano in speciali leucociti, che descriverò in seguito, altri (e forse in ugual numero?) dànno origine ai leucociti a nucleo semplice.

Questi leucociti non presentano d'altronde caratteri notevolmente diversi dai leucoblasti. Da questi non si distinguono che per una mole molto maggiore, tantochè la cellula può raggiungere oltre i 13 μ ed il nucleo i 9 μ ed anche più (fig. 23).

Il protoplasma non subisce mutazioni degne di nota nelle sue proprietà chimiche, a giudicare dal modo con cui reagisce colle sostanze coloranti. Esso si conserva omogeneo, senza granulazioni di sorta, ma diventa meno compatto e più o meno ricco di vacuoli. I suoi movimenti ameboidi si fanno più spiccati e gli pseudopodi più numerosi. Si è specialmente nell'osservazione di questi che si rivela la struttura finissimamente filamentosa di questo protoplasma; e vi si può inoltre vedere che nella loro formazione esso si accumula più abbondante all'estremità dei singoli pseudopodi (fig. 23).

Non ho mai incontrato alcuno di questi leucociti che tenesse nel suo protoplasma inglobati dei corpi eterogenei.

A parte la struttura più decisamente filamentosa ed anche assai più compatta del protoplasma di questi leucociti, le proprietà che esso manifesta colle sostanze coloranti, mi parvero affatto simili a quelle del citoplasma degli eritroblasti. Io lo ritengo perciò della stessa natura e concludo pertanto che il corpo protoplasmatico di questi leucociti è unicamente costituito di citoplasma.

Le modificazioni più importanti pare che sieno subìte dal nucleo, durante l'invecchiare del leucocito. Di fatto la cromatina, prima ben distinta in grandi masse coll'apparenza di nucleoli, pare quasi che a poco a poco si sciolga nel succo nucleare

e si risolva poi in un gomitolo di filamenti cromatinici, i quali hanno anche di molto diminuita la proprietà di colorarsi (fig. 23).

Non ho mai visto in questi leucociti alcun caso di divisione nè diretta, nè indiretta.

I leucociti a nucleo polimorfo.

Mentre un certo numero dei leucoblasti modificandosi leggermente produce i leucociti a nucleo semplice, un altro numero (forse uguale?) subisce maggiori modificazioni e dà origine ai leucociti a nucleo polimorfo.

Io indico con questa denominazione dei leucociti che per forma, struttura e proprietà del protoplasma e del nucleo corrispondono ai leucociti detti a granulazioni fini da Max Schultze (feingranulirten Leukocyten) e da Müller; indicati con E-Leukocyten da Erlich; da questo e da altri pure denominati leucociti plurinucleati o multinucleati; infine da taluni designati anche col nome di leucociti a granulazioni neutrofile. Io ho preferito la denominazione di leucociti a nucleo polimorfo, pure proposta dall'Erlich (polymorph-kernigen Leukocyten) perchè allude ad una proprietà che è costante in tutti i vertebrati.

I leucoblasti che daranno origine a questa specie di leucociti si riconoscono ben presto, perchè, non sì tosto hanno raggiunto un mediocre volume, il nucleo, ingrandito a sua volta, cambia a poco a poco di forma ed incurvandosi ed allungandosi passa gradatamente a quella forma così caratteristica di ferro di cavallo o di salsiccia (detta dai francesi molto propriamente *en boudin*) che preludia alla divisione diretta od amitotica (fig. 24-27).

Mentre questo mutamento avviene, incomincia la formazione dei granuli minutissimi che saranno caratteristici di questi leucociti. La prima comparsa di essi si ha intorno al nucleo e, se questo è già incurvato, in maggior quantità compaiono nella sua insenatura. Il che si può mettere bene in evidenza colorando questi leucociti, prima fissati col calore, o col bleu di metilene che li colora leggermente in lilà, oppure colla fucsina acida che li tinge debolmente in roseo. Nei due casi si potrà sempre trarre un buon argomento per giudicare della importanza e della parte diretta che deve avere il nucleo nella produzione di questi granuli (fig. 24-28).

A mano a mano che questi si formano, si allogano nel citoplasma che circonda il nucleo, ed i filamenti citoplasmatici, divaricando ed intrecciandosi, li rinchiudono nelle loro minutissime maglie.

Questo stadio della evoluzione di tali leucociti, caratterizzato dalla produzione incipiente di simili granuli e dalla forma a salsiccia del nucleo, merita di essere considerato in modo tutto speciale per altre proprietà che il leucocito presenta.

È questo il periodo, si può dire, della sua massima vitalità. Questa si esplica principalmente in tre modi: nella formazione dei granuli neutrofili, nella divisione del nucleo ed anche nella manifestazione evidentissima di spiccati movimenti ame-

boidi per opera di numerosi e distinti pseudopodi. Devo tuttavia notare, che nemmeno in queste forme di leucociti non mi è mai avvenuto di trovarne di quelli che includessero nel loro protoplasma dei corpi eterogenei.

Ma sovra tutto poi è degno di nota il fatto che questi medesimi leucociti si comportano, a quanto potei arguire, come le piastrine dei mammiferi e come certe forme speciali di leucociti dei vertebrati inferiori che si considerano da taluni come rappresentanti di quelle e che furono perciò dette piastrine nucleate dal Bizzozero (1), mentre prima erano state credute ematoblasti dall'Hayem, e furono poi anche dette cellule fusiformi (Spindelzellen) da Recklinghausen, trombociti da Dekhuyzen (2). Essi sarebbero i loro veri rappresentanti, non già morfologicamente, ma fisiologicamente.

Io non ho ripetuto nella lampreda gli esperimenti sulla coagulazione e sulla trombosi fatti dal Prof. Bizzozero; ma quanto vidi avvenire nella confezione dei preparati mi colpì per la grande analogia che presentava coi fenomeni descritti dal Bizzozero nel lavoro suddetto.

Di fatto, mentre le altre forme di leucociti si trovano sempre isolate e individualmente ben distinte, nei preparati fissati col calore, queste si presentano generalmente agglomerate e riunite in modo da formare dei falsi plasmodi. Per quanto procedessi colla massima prestezza nella essiccazione dei preparati io non potei mai evitare che si formassero dei gruppi di almeno due o tre di questi leucociti. E, se per qualche causa io avessi ritardato, non fosse che di pochi minuti secondi, a fissare ed essiccare la goccia di sangue distesa sul vetrino, i falsi plasmodi apparivano non più formati di due o tre, ma di parrecchie cellule (fig. 25-26).

E la fusione di tutti questi leucociti si faceva così intimamente che non mi era più possibile il discernere traccia alcuna del loro primitivo singolo contorno, cosicchè nella massa unica e compatta protoplasmatica che ne risultava non poteva altrimenti arguire del numero di cellule che la costituivano, se non dai nuclei che in essa si scorgevano.

Parecchi istologi, fra cui Flemming, Denys, Müller ed altri che non è necessario che io di nuovo menzioni, hanno combattuto vivamente e con felice risultato l'opinione del Löwit che nei leucoblasti non si avesse divisione nucleare indiretta, ma sempre diretta, e che questo fosse uno dei caratteri principali distintivi dei leucoblasti dagli eritroblasti. È quasi certo che eglino abbiano ragione quando si tratti di altri vertebrati, ed io stesso ho avuto occasione di osservare figure evidentissime di cariocinesi nei leucoblasti della rana comune. Ma nel caso presente, nella lampreda, la divisione nucleare dei leucoblasti è senza dubbio sempre amitotica. Io non vidi mai assolutamente nessuna struttura del nucleo che, anche lontanamente, potesse ricordarmi la sua divisione indiretta.

La divisione indiretta del nucleo dopo che esso ha assunto la forma a salsiccia

---

(1) Bizzozero G., *D'un nouvel élément morphologique du sang et de son importance dans la thrombose et dans la coagulation*, in " Arch. ital. de Biol. „, T. III, 1883, p. 114.

(2) Dekhuyzen C., *Ueber das Blut der Amphibien*, in " Verh. d. Anat. Gesellsch. Erganzungsheft d. Anat. Anz. „, 1892, p. 94.

si fa per il suo strozzarsi precisamente nel mezzo, così che i due nuclei che ne risultano equivalgono alla metà del nucleo primitivo (fig. 28). Che anche la cromatina venga distribuita in parti eguali nell'uno e nell'altro è ciò che non ho potuto osservare.

Avvenuta così la divisione diretta e formatisi due altri leucociti, questi proseguono nello sviluppo iniziato. Il nucleo si accresce ancora ma di poco: mentre invece vanno aumentando notevolmente le granulazioni finissime neutrofile, al punto che il leucocito adulto assume un diametro press'a poco uguale a quello degli eritrociti. Ma, mentre che nei leucociti a nucleo semplice l'aumento in volume è dato dall'accrescimento del nucleo bensì, ma anche dall'aumentare del citoplasma, in questi leucociti il vero citoplasma aumenta di poco ed a sviluppo completo la massima parte del loro corpo è data dalle granulazioni.

Subito dopo la divisione del nucleo, la massa citoplasmatica è ancora preponderante e forma uno strato periferico di un certo spessore, mentre che la parte granulare sta più nell'interno immediatamente intorno al nucleo. In questo periodo il leucocito emette ancora pseudopodi e compie movimenti ameboidi per opera precisamente dello strato citoplasmatico. Sebbene raramente, tuttavia mi è qualche volta avvenuto di incontrare leucociti includenti nel loro corpo dei grossi granuli di pigmento: essi si trovavano però sempre nel periodo di sviluppo ora descritto (fig. 31).

A mano a mano che le granulazioni neutrofile si vanno formando e insinuando nella massa citoplasmatica, questa si divide sempre più in filamenti tenuissimi che le ravvolgono e le tengono rinchiuse nel corpo del leucocito. Talora avviene che una parte del citoplasma venga accumulato in una piccola massa da un lato della cellula (fig. 29), oppure in due o tre più piccole in vicinanza del nucleo (fig. 34). Esse corrispondono probabilmente a quelle masse protoplasmatiche, che l'HEIDENHAIN (1) osservò pure in molti leucociti e che ritenne come rappresentanti di ciò che egli chiama la seconda zona dell'esoplasma o strato medio (Mittelschicht des Exoplasmas).

In generale però, a sviluppo completo, il citoplasma è pressochè uniformemente distribuito in tutto il corpo del leucocito in filamenti tenuissimi fra loro intrecciati (fig. 30-33). In questo ultimo periodo di sviluppo, la proprietà di compiere movimenti ameboidi e di emettere pseudopodi che era andata via via lentamente attenuandosi è scomparsa affatto, ed il leucocito presentasi a forma di disco circolare colle granulazioni alquanto più abbondanti alla periferia.

Il nucleo frattanto, dalla forma pressochè emisferica che aveva dopo la sua divisione, passa a poco a poco ad una forma quasi ovoidea o alquanto irregolare. Manifestasi però sempre vescicoloso con membrana distinta, senza spiccate sporgenze e senza intaccature al suo margine, colla cromatina ancora raggruppata in grandi granulazioni legate fra di loro da filamenti ben distinti, e suscettibili di colorarsi ancora intensamente coi colori di anilina, ed in bleu spiccato col bleu di metilene.

Coll'invecchiare del leucocito esso aumenta di volume, e la cromatina non rimane

---

(1) HEIDENHAIN M., *Neue Untersuchungen über Centralkörper*, ecc., in " Arch. f. mikrosk. Anat. „ Bd. 43, 1894, p. 562.

più accumulata in granuli, ma lentamente si distribuisce in cordoni che assumono nel nucleo una disposizione varia. Nel tempo stesso non si colora più che scarsamente coi medesimi colori che prima la tingevano intensamente, e col bleu di metilene prende una pallida colorazione violacea.

In questo frattempo avvengono quelle modificazioni di forma che sono caratteristiche del nucleo di questi leucociti. Nella lampreda però sono sempre meno numerose e meno varie che negli altri vertebrati. Mentre che nei leucociti a nucleo polimorfo di questi ultimi il nucleo si allunga e poi si strozza dividendosi in più nuclei; oppure dapprima si perfora e quindi si divide in frammenti secondo il modo descritto da Flemming e da Göppert e che poco sopra ho citato: in quelli della lampreda il nucleo si allunga, quindi si ripiega ad arco od a ferro di cavallo, si assottiglia sempre più nel suo mezzo e finisce col dividersi in due parti che possono essere pressochè uguali o disuguali (fig. 32-33). In ogni caso questa divisione del nucleo — che corrisponde affatto al processo ritenuto tipico della divisione diretta, preceduta dalla forma a biscotto del nucleo — non è mai seguìto dalla divisione della cellula.

Le cellule eosinofile.

Se è facile conoscere l'origine delle due sorta di leucociti ora indicati perchè numerose sono le forme intermedie che segnano il passaggio dai leucoblasti ad essi, non è così per le cellule eosinofile. Per quanto abbia ricercato non mi fu dato mai di trovare nel sangue circolante alcune cellule che mi potessero indicare un graduale passaggio dai leucoblasti a questa specie di leucociti.

La presenza di cellule eosinofile perfettamente corrispondenti a quelle state descritte negli altri vertebrati superiori è facile a dimostrarsi nel sangue della lampreda. Se il preparato, essiccato col calore, vien colorato col bleu di metilene, si riconosceranno perchè le loro granulazioni non si colorano affatto, mentre il citoplasma che lo ravvolge si tinge in bleu Prussia, e la cromatina in un bel azzurro. Se poi si tratta con un colore acido di anilina, con la fucsina acida per esempio, esse spiccano più ancora, per la colorazione rossa che assumono i granuli, mentre il nucleo rimane affatto incoloro.

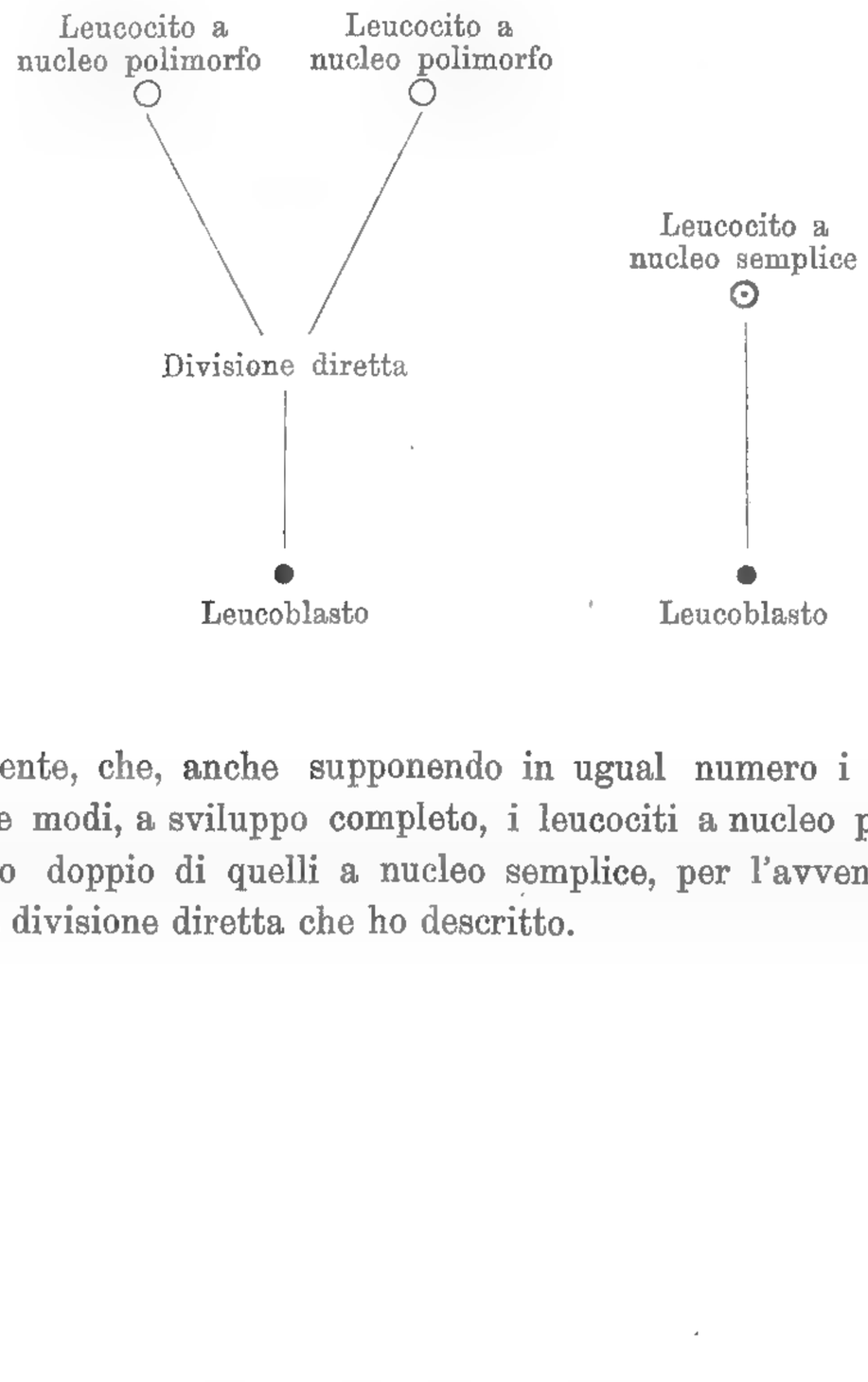
Tali cellule eosinofile hanno forma sferica e per quanto varino alquanto nelle dimensioni da 9 a 14 e più μ, tuttavia sono sempre ricchissime e piene zeppe di granuli, mediocremente grandi e molto rifrangenti. Questi poi hanno sempre la forma sferica o quasi sferica, e non ne vidi mai di quelli a bastoncini, che Bizzozero (1) scoprì e descrisse nel sangue di altri vertebrati, e di cui tennero pure parola in seguito Denys ed altri istologi (fig. 35).

(1) Bizzozero e Torre, *Sulla produzione dei globuli rossi del sangue,* in " Arch. per le scienze mediche „, vol. IV, 1881, p. 392, tab. X, fig. 1ª *e, f.* — Bizzozero G., *Nuove ricerche sulla struttura del midollo delle ossa negli uccelli*, in " Atti R. Acc. Scien. Torino „, vol. XXV, 1890, p. 172, tav. II, fig. 9, *c.*

Il nucleo delle cellule eosinofile è sempre grande in confronto col volume totale delle cellule e non mi è mai occorso di vederlo di forma regolare sferica od ovoidea. Generalmente esso è spinto dai granuli alla periferia della cellula, dove sottoposto alla loro compressione si incurva, si adatta al contorno della cellula od anche si appiattisce sì da prendere alquanto l'aspetto di nastro, ed una forma più o meno irregolare. La cromatina vi è discretamente abbondante distribuita in masse e cordoni irregolari.

Per quanto riguarda poi la proporzione nel sangue circolante dei diversi elementi ora descritti, senza avere per ciò fatto ricerche apposite che credo prive di interesse, data l'indole di questo lavoro, si può tuttavia in modo generale facilmente concludere: che naturalmente tengono il primo posto per numero gli eritrociti: seguono quindi i leucociti a nucleo polimorfo, poi i leucociti a nucleo semplice, ed i leucoblasti, ed infine le cellule eosinofile che sono assai scarse. Quanto agli eritroblasti il loro numero è troppo soggetto a variazioni dipendenti da varie cause perchè possa essere considerato. Negli individui giovani e nei periodi del loro maggiore accrescimento sono quasi altrettanto numerosi quanto i leucoblasti.

Nella serie ora esposta, i leucociti a nucleo polimorfo tengono a ragione il secondo posto, e la loro abbondanza è facile da notarsi in qualsiasi preparato. Parrebbe con ciò che un numero non uguale, bensì maggiore, di leucoblasti dovesse trasformarsi in questi leucociti per spiegare questa preponderanza loro sui leucociti a nucleo semplice. Ma così non è o, per lo meno, non è assolutamente necessario ricorrere a questa supposizione per darsi ragione del fenomeno. Rappresentando graficamente l'evoluzione delle due sorta di leucociti da un leucoblasto nel modo seguente:



si vede chiaramente, che, anche supponendo in ugual numero i leucoblasti che si svolgono nei due modi, a sviluppo completo, i leucociti a nucleo polimorfo dovranno essere in numero doppio di quelli a nucleo semplice, per l'avvenuto sdoppiamento nel periodo della divisione diretta che ho descritto.

Conclusioni.

Da quanto ho sopra esposto si possono dedurre le seguenti principali conclusioni:

1° Gli eritrociti o globuli rossi della lampreda comune hanno forma di vescichette sferiche ripiene di emoglobina, sparsa fra lo scarso citoplasma. Essi hanno membrana distintissima e nucleo discoide. Fra l'emoglobina, legati dai filamenti del citoplasma, stanno i granuli emoglobigeni.

2° Fra tutti i vertebrati adulti la lampreda comune presenta gli eritrociti a struttura più semplice.

3° La struttura degli eritrociti della lampreda corrisponde sostanzialmente a quella che gli eritrociti degli altri vertebrati presentano nei primi stadi del loro sviluppo.

4° Gli eritrociti derivano dagli eritroblasti per la formazione dell'emoglobina accompagnata da altri mutamenti secondari.

5° Gli eritroblasti si distinguono per molti caratteri dai leucoblasti e molto probabilmente non hanno uno stipite comune di origine.

6° La produzione di emoglobina ha luogo per opera dei granuli o leuciti emoglobigeni.

7° I granuli emoglobigeni non mancano mai negli eritroblasti di tutti i vertebrati.

8° I granuli emoglobigeni nella lampreda perdurano anche negli eritrociti: scompaiono invece, come granuli, negli eritrociti degli altri vertebrati.

9° I granuli emoglobigeni provengono dal nucleo, e forse dallo stesso succo nucleare.

10° L'emoglobina vien prodotta per opera dei granuli o leuciti emoglobigeni, che la tolgono dal plasma sanguigno per trasformazione di una sostanza in esso preesistente.

11° I vivaci movimenti browniani dei leuciti emoglobigeni sono indizio, probabilmente, di questo scambio molecolare.

12° Gli eritroblasti in circolazione non si riproducono mai per divisione indiretta: forse, ma raramente, per divisione diretta. Gli eritrociti non si riproducono mai.

13° I leucociti a nucleo semplice ed i leucociti a nucleo polimorfo provengono da una medesima sorta di leucoblasti.

14° I leucoblasti si riproducono per divisione nucleare diretta: giammai per divisione indiretta.

15° Le fini granulazioni neutrofile dei leucociti a nucleo polimorfo provengono probabilmente dal nucleo.

16° La divisione amitotica del nucleo di questi leucociti adulti non è mai seguita dalla divisione del corpo della cellula.

17° Stando alle più comuni e generalmente accettate divisioni dei corpuscoli bianchi del sangue degli altri vertebrati, essi sono nella lampreda così rappresentati:

a) i leucoblasti, i leucociti a nucleo semplice, i leucociti a nucleo polimorfo e le cellule eosinofile da elementi perfettamente loro equipollenti, salvo la loro origine;

b) le cellule granulose (Mastzellen dei Tedeschi) mancano affatto nella lampreda, nè vi ha alcun elemento che li rappresenti;

c) le piastrine dei mammiferi, e le cellule fusiformi (Spindelzellen) o trombociti, degli altri vertebrati inferiori, sono nella lampreda rappresentate, non morfologicamente da uno speciale elemento, ma solo fisiologicamente da leucoblasti in quel periodo di sviluppo che precede immediatamente la divisione diretta del loro nucleo.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Tutte le figure sono state disegnate alla camera lucida di Abbe: ocul. 4, obb. apocromat 1,5^{mm}, apert. 1,30 Zeis: tubo del microscopio evaginato 165^{mm}. Proiezione sul tavolo da lavoro. Ingrandimento circa 1818 diametri, 1^{mm} = μ 0,55.

Fig. 1-10. — Eritroblasti in diversi stadi di sviluppo — Fig. 1-5, eritroblasti disegnati allo stato fresco, per mostrare le diverse forme prese dal protoplasma ialino — Fig. 1, eritroblasto più giovane mancante ancora di granuli emoglobigeni — Fig. 2, eritroblasto con un solo granulo emoglobigeno accanto al nucleo — Fig. 3-5, stadi più avanzati di sviluppo con 2, 4 e più granuli emoglobigeni — Fig. 6-8, eritroblasti colorati per mostrare la struttura del protoplasma e del nucleo — Fig. 8, eritroblasto a nucleo grande, ovale — Fig. 9, eritroblasto con nucleo in via di divisione diretta (?) — Fig. 10, stadio ulteriore in cui la divisione diretta è avvenuta; i due nuclei figli sono già separati ma strettamente avvicinati.

Fig. 11-12. — Due eritrociti; in fig. 11 il nucleo visto di fronte; in fig. 12 alquanto di profilo per mostrare la sua forma tabulare.

Fig. 13-17. — Eritrociti con nuclei di forma diversa; in fig. 13 è prossima la perforazione del nucleo; in fig. 14 e 15 il nucleo è perforato; in fig. 16 e 17 la perforazione è seguita dal fendersi del nucleo.

Fig. 18. — Eritrocito: per mostrare la rete dei filamenti citoplasmatici ed i granuli emoglobigeni posti nel loro punto d'incrocio (alquanto schematica).

Fig. 19-20. — Due stadî di dissoluzione di un nucleo di eritrocito.

Fig. 21. — Leucoblasto giovanissimo, senza pseudopodi.

Fig. 22. — Leucoblasto un po' più vecchio con pseudopodi.

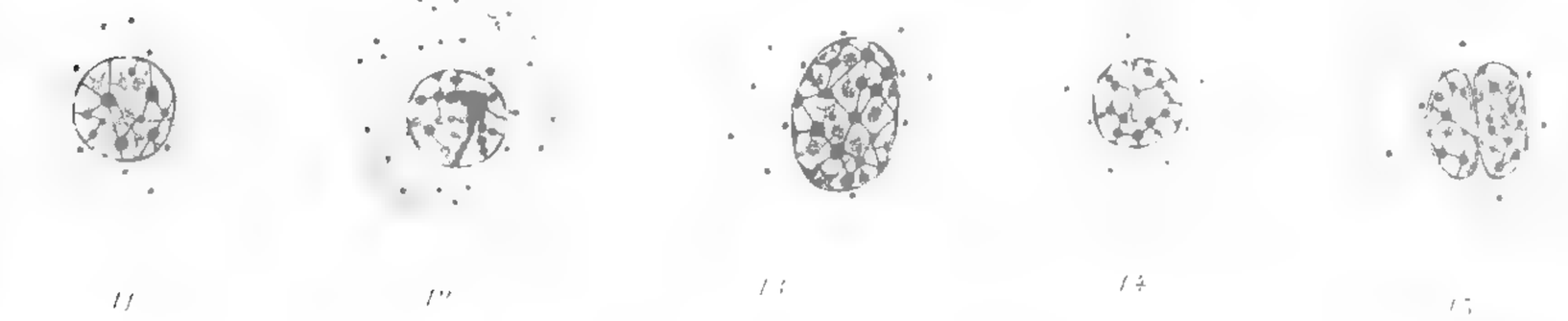
Fig. 23. — Leucocito a nucleo semplice con abbondante citoplasma, numerosi pseudopodi e alcuni vacuoli; il nucleo è molto grande, ovale, colla cromatina distribuita in filamenti sottilissimi aggomitolati.

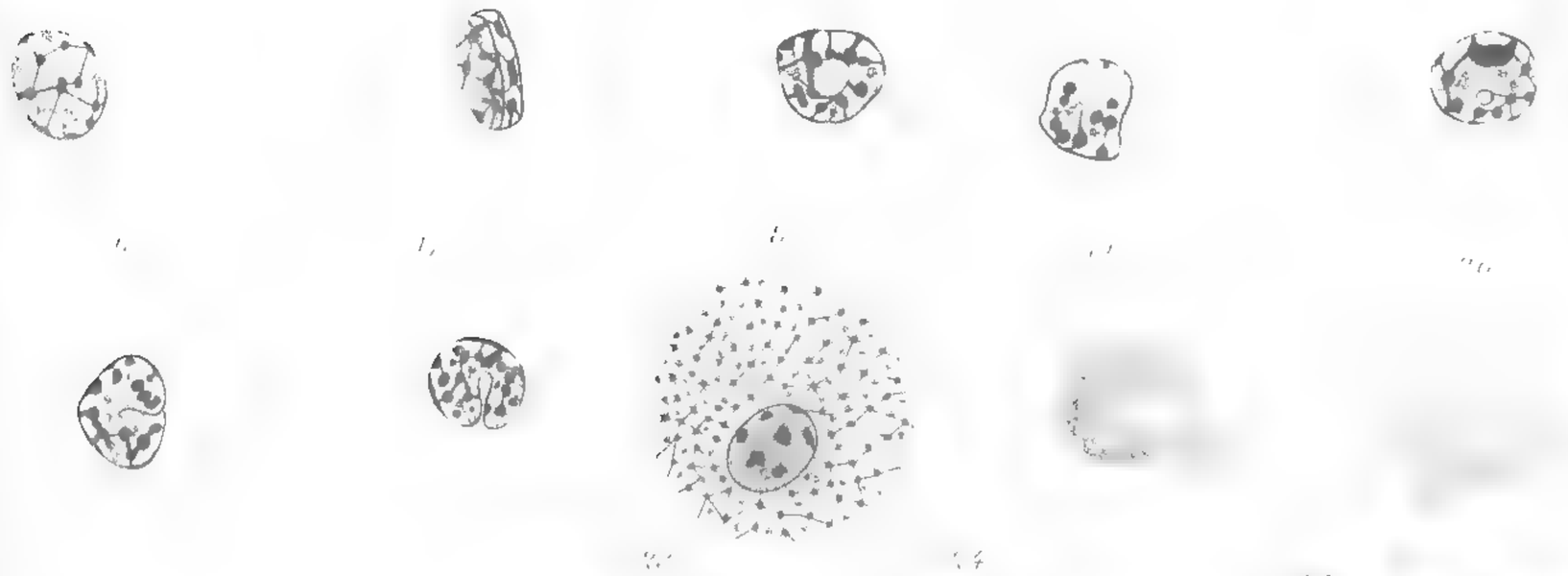
Fig. 24-27. — Leucoblasti in cui il nucleo si prepara alla divisione diretta per dar origine ai leucociti a nucleo polimorfo — Fig. 24, primo stadio; inizio della curvatura del nucleo — Fig. 25-26, falsi plasmodi formati dal riunirsi, in fig. 25 di due, in fig. 26 di sette leucoblasti (i nuclei della fig. 25 sono stati alquanto gonfiati dall'azione dell'ammoniaca messa nel *bleu* di metilene). In tutte queste figure la parte più scura compresa nell'insenatura del nucleo indica il luogo della prima comparsa dei granuli neutrofili.

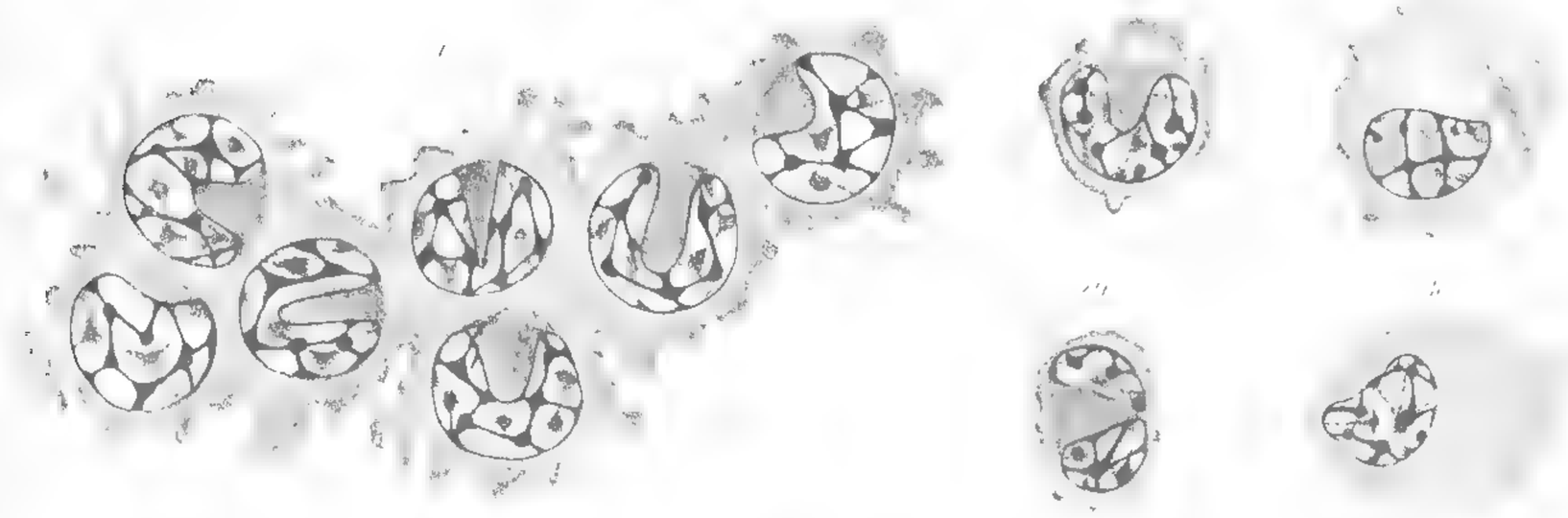
Fig. 28. — Leucoblasto in cui la divisione del nucleo è appena avvenuta.

Fig. 29-34. — Leucociti a nucleo polimorfo — Fig. 29-31, ancora alquanto giovani e perciò il nucleo ancora poco modificato; in fig. 29 la massa più scura a destra del nucleo rappresenta un ammasso di citoplasma privo di granulazioni neutrofile: in fig. 31 un leucocito ancora giovane che rinchiude nel protoplasma 7 granuli di pigmento; in fig. 33-34 i nuclei dei leucociti sono in via di divisione; in fig. 34 le macchie allungate più scure rappresentano come in fig. 29 masse di citoplasma privo di granulazioni; in fig. 32 la divisione del nucleo è avvenuta.

Fig. 35. — Cellula eosinofila.







PER

LA STORIA DEL CANNOCCHIALE

CONTRIBUTO ALLA STORIA DEL METODO SPERIMENTALE IN ITALIA

MEMORIA

DEL SOCIO

NICODEMO JADANZA

Approvata nell'Adunanza del 31 Maggio 1896.

" Je l'ai dit souvent, il n'existe qu'une manière rationnelle
" et juste d'écrire l'histoire des sciences: c'est de s'ap-
" puyer exclusivement sur des publications ayant date
" certaine; hors de là tout est confusion et obscurité „.

(ARAGO, *Astronomie populaire*, Tomo IV, pag. 518-519, edizione 1867).

Queste savie parole dell'illustre astronomo francese ci vennero in mente nel leggere quel ponderoso lavoro che il signor RAFFAELLO CAVERNI ha pubblicato col titolo: *Storia del metodo sperimentale in Italia.*

In codest'opera, cui meritamente fu dal R. Istituto Veneto assegnato il premio di fondazione TOMASONI, non si sa se più lodare la sostanza raccolta con pazienti ed amorose cure, o la forma che incanta e seduce.

Nel volume primo, dopo uno splendido discorso preliminare, in altrettanti capitoli si parla dei principali strumenti del metodo sperimentali. Al capitolo IV che tratta dei Cannocchiali del Fontana, del Torricelli, ecc., siamo rimasti colpiti nel leggere il paragrafo V, dove a pag. 392 e seguenti è detto quanto segue:

" Tanto era giunto nel 1655 l'Huygens, a perfezionare il suo nuovo
" Cannocchiale, che gli rivelò una luna, non più veduta ricircolare intorno a
" Saturno. Ma la sua attenzione era tutta rivolta al Pianeta, e fu quello
" stesso Cannocchiale che fecegli nascere un sospetto di ciò che fosse vera-
" mente cagione di tante strane apparenze. Non si assicurava però ancora,
" infintantochè non si fosse preparato uno strumento più che mai perfetto, e
" studiava in che modo vi potesse riuscire. Sagace com'egli era, conobbe che
" doveva quel modo principalmente consistere in toglier l'iridescenza alle
" lenti, ardua impresa e da tutti allora reputata impossibile. Ma l'Huygens
" aveva con sua gran meraviglia osservato che, nei Cannocchiali a tre o a

" quattro lenti, gli effetti d'iridescenza, che pareva dovessero moltiplicarsi,
" riuscivano invece alquanto minori. Incominciò a pensare intorno a ciò
" attentamente, cosicchè all'ultimo vide quella sua prima maraviglia risol-
" versi tutta in una ragione, la quale, secondo lui, consisteva in far sì che
" l'una lente correggesse o togliesse via i colori, che le si venivano a rap-
" presentare dall' altra. Fu questa speculazione che condusse l'Huygens a
" compor di due convessi, invece che d'un solo, l'oculare del suo Cannoc-
" chiale astronomico.

" La voce di una tale e tanta novità, introdotta nella fabbrica dei Tele-
" scopi, corse tosto di Olanda alle orecchie di tutti gli Astronomi, e special-
" mente d'Italia, i quali entrarono in gran curiosità di sapere il vero di
" questa cosa . . . . . .

" La curiosità fu poi sodisfatta in tutti e tutti pur s' acquietarono
" nella certezza del fatto, quando nel 1659 l'Huygens stesso uscì fuori col
" suo *Systema Saturnium* . . . . . .

" Ma benchè tutti fossero oramai resi certi delle invenzioni delle due
" lenti accoppiate, nessuno sapeva però intendere, di quell' efficace accop-
" piamento le vere ragioni. Di qui ebbero origine que' giudizi vaghi, che
" si fecero intorno ai nuovi Cannocchiali ugeniani . . . . . .
. . . . . .

" Ma non era ancora dall'Huygens pubblicata la Diottrica, nella quale
" si riserbava a dar quella teoria dell'acromatismo di che aveva fatto già
" l'applicazione alle lenti del suo Telescopio. Nella proposizione LIV di quel
" celebre Trattato, uscito postumo nel 1703 come sappiamo, dopo aver
" l'Autore descritto l'andamento dei raggi refratti ne' Telescopi di quattro
" lenti, così soggiunge, per sodisfare co' principi diottrici a coloro i quali
" non intendevano il segreto effetto del suo oculare composto: " *Mirum*
" *videtur in hoc Telescopio* etc. . . . . ".

Parve a noi che tutto quanto è detto in quel paragrafo V non fosse conforme alla verità storica, e, profittando della pubblicazione delle Opere complete di CRISTIANO HUYGENS che si sta facendo per cura della *Società Olandese delle Scienze*, abbiamo creduto utile mettere sotto gli occhi del lettore quanto risulta dai documenti dell'epoca. Sarà facile, dopo aver preso cognizione di tali documenti, dedurne le conclusioni.

Facciamo notare fin d'ora che abbiamo consultati sempre i documenti nella loro fonte originale, perchè ci siamo accorti che molti errori, in fatto di storia, si fanno appunto quando si presta cieca fiducia ad altri che hanno trattato il medesimo argomento.

I.

Nell'anno 1655 e propriamente nel 25 marzo fu osservato da Cristiano Huygens uno dei satelliti di Saturno.

Prima di quell'anno e di quel giorno nessuno aveva visto satelliti intorno a quel singolare pianeta.

Il nuovo avvenimento fu annunziato con uno scritto di Huygens avente per titolo:

CHRISTIANI HUGENII, *De Saturni Luna observatio nova* (*).
Hagae — Com. Mart. 1656.

Nell'anno 1659 fu pubblicato il sistema di Saturno sotto il titolo: CHRISTIANI HUGENII ZULICHEMII, CONST. F. *Sistema Saturnium sive De causis mirandorum Saturni Phaenomenon et comite eius Planeta novo* con una *lettera-dedica* al SERENISSIMO PRINCIPE LEOPOLDO DI TOSCANA in data 5 luglio 1659 (Hagae Comitis).

In questa pubblicazione l'Huygens parla dei cannocchiali adoperati e si esprime così a pag. 537:

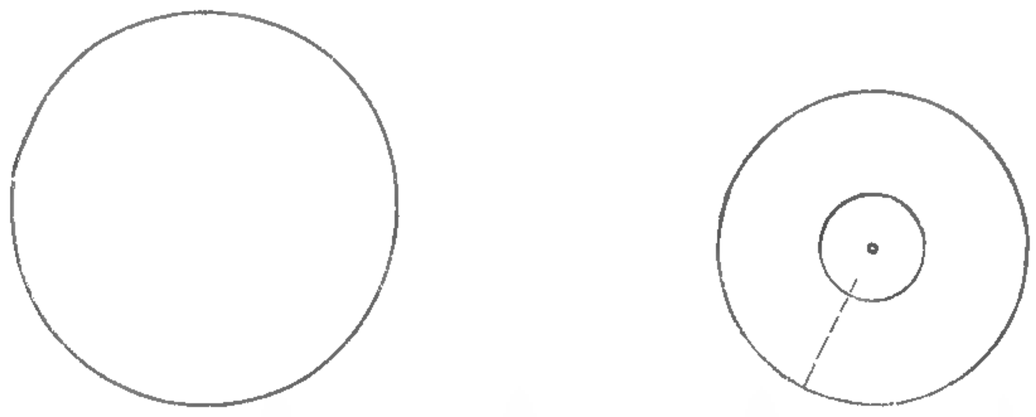
" Sed antequam observationes exibeamus, de telescopiis nostris quibus " caelo eas deduximus, pauca referre expediet, ut sciant hinc, qui comitem " Saturni, mirabilesque Planetae ipsius figuras intueri cupiunt, qualibus ad " hoc turbis vitrisque indigeant; útque suos si quos habent, possint cum " nostris contendere. Primus quem adhibuimus duodenos pedes non exce- " debat, duobus convexis vitris instructus, quorum id quod oculo vicinum " erat, radios parallelos cogebat ad trium paulo minus pollicum, sive un- " ciarum pedis Rhenolandici distantiam. Eo planetam novum et deteximus " primùm, et per aliquot menses observavimus, nec non formam eam Sa- " turni, quae à nemine adhuc percepta fuerat, quámque postea describemus, " licet non prorsus erroris expertem. Inde verò duplicata priori longitudine, " simul duplo propiores sideribus facti sumus, multóque meliùs faciliúsque " phoenomena omnia adnotavimus. Et hi quidem tubi 23 pedum, è ferri " bractea constructi sunt, habentque ab altera parte vitrum insertum, cujus " latitudo ad quatuor pollices, sed in quo non major pateat circulus quam " diametro duorum pollicum cum triente. Ab altera parte, quae nimirum

(*) Cfr. *Christiani Hugenii* a Zulichem, dum viveret Zelhemi Toparchae, Opera Varia, Volumen secundum. Lugduni Batavorum, MDCCXXIV.

“ oculo admovetur, bina sunt vitra minora 1 $\frac{1}{2}$ pollicem diametro aequantia,
“ juncta invicem, quaeque hoc pacto aequipollent convexo colligenti radios
“ parallelos ad intervallum unciarum 3, aut paulo etiam angustius. Ex quo
“ sanè majoris vitri excellentia aestimanda est, tam breve convexum per-
“ ferre valentis: quoniam quanto minori de sphaera id fuerit, tanto res
“ visae magis ampliantur. Illud enim in Dioptricis nostris demonstratum
“ invenietur, speciei per tubum visae ad eam quae nudo oculo percipitur,
“ hanc secundum diametrum esse rationem, quae distantiae foci in exte-
“ riori vitro ad illam, quae in interiori sive oculari vitro est, foci distan-
“ tiam. Centuplam itaque fere rationem hanc in perspicillis nostris esse
“ constat, cum Galileana non ultra trigecuplam processerint. Nam quanti-
“ tatem incrementi eodem modo nos atque ille aestimamus; nempe ut tanto
“ major res quaeque per tubos quam nudo visu conspici dicatur, quanto
“ majori angolo ad oculum extrema ejus deferuntur, sive quanto latior eius
“ imago in fundo oculi depingitur „.

Uno dei due cannocchiali (quello ad oculare semplice) adoperato da Huygens aveva l'obbiettivo del diametro utile di circa 35 millimetri e di distanza focale eguale a $3^m,78$. Ciò risulta evidentemente dal brano seguente di una lettera scritta nel luglio 1656 a *R. Paget* (*):

“ Accipe igitur lentes hasce manu nostra elaboratas, illisque omnino
“ similes quarum ope Saturni lunam primitus conspeximus. Tubum cum



“ fabricari curabis, is ut ad minimum duodenis pedibus produci possit me-
“ mento. Item ut omnino rectus sit, ut introrsus niger et obscurus, quod
“ charta crassiori atramento infecta consequeris, qua intus totus vestiendus
“ est, simul dum quaeque pars ferrumine conjungitur. Atqui hic Caltho-
“ vium recte in consilium adhibueris, utique si adhuc meminerit cujusmodi

(*) Cfr. *Œuvres complètes de* Christiaan Huygens *publiées par la Société Hollandaise des Sciences.* I. *Correspondance* 1638-1656. Pag. 471, n. 322.

" tubus is fuerit quem a nobis habuit. Majori lenti aperturam relinque " quantam hic juxta expressimus, eâdemque mensurâ caetera interstitia " pateant, quae intra tubum collocantur obscurandi causa, quibus saltem " binis aut ternis opus est. Minor lens nulla sui parte contegatur, duosque " pollices cum dimidio circiter ab oculo distet. Quantum à majori lente " eadem removenda sit certam determinationem non habet; pendet enim " à varia rei spectatae distantia: Imo et splendore. Siquidem experieris " paulo breviori tubo ad Saturnum contuendum, quam ad Lunam opus " esse. cum tamen hoc ratione distantiae minime contingat; sed in rebus " non admodum longe dissitis plusculum variat longitudo. Unum quod ad- " moneam superest, nempe coelo tantum haec majora telescopia destinari, " ideoque nihil obesse quod res visas invertant. de die autem inutilia esse " fere praeterquam ad solis maculas deprehendendas, ut ne quidem si erecta " omnia repraesentarent, praestabiliora futura sint ijs, quae 5 aut 6 pedes " non excedunt, quod non arbitror tibi ignotum. Itaque prout quamque rem " inspicere volueris, sensim extendere et reducere tubum necesse est oculo " simul admoto, ut tandem maxime convenienti situ detineri possit, cujus " rei causam, invenire non admodum in promptu est. Cum solem aspicere " voles, vitrum planum puta speculi particulam fumo inficito in flamma " candelae aliquantisper detinendo, cui alteram aequalem deinde particulam " puram superimpones, atque affiges ita ut superficiem fumo inductam non " tangat, qua ratione illaesa praestabitur. Vitrum vero sic aptatum oculo " quam proximè apponendum est. Haec omnia ubi tibi ex sententia suc- " cesserint rogo ut Dominum Colvium vicissim edocere non graveris, cui " alterum vitrorum par dono mittimus. Vale „.

L'altro il cui obbiettivo aveva la distanza focale di 23 piedi del Reno ($7^m,22$) era presso a poco quello di cui si parla nelle lettere seguenti scritte da CHRISTIAAN HUYGENS *a* ISM. BOULLIAU:

" A la Haye le 23 feb. 1659 (*).

" *Monsieur,*

" Je suis bien aise d'avoir enfin trouué cette occasion pour vous en- " voyer vos verres seurement. C'est Monsieur l'Abbè Brunetti que j'ay priè " de s'en vouloir charger, et qui tout a cèt heure s'en va à Rotterdam pour " s'embarquer, de sorte que je n'ay pas le loisir de vous donner icy les

(*) Cfr. *Œuvres complètes*, etc. Tomo II, pag. 357, n. 591.

“ instructions necessaires touchant la fabrique de tuyaux. Mais apres 4 jours
“ je vous en escriray amplement par la poste, laquelle lettre vous receurez
“ encore beaucoup plustost que cellecy. C'est icy le grand verre lequel vous
“ a fait veoir la lune de Saturne lors que vous estiez icy, et je n'en ay eu
“ aucun autre que depuis deux mois en ça, lors que je vous fi scavoir que
“ le travail avoit bien succedè. le 2 autres doivent estre placez a 3 doigts
“ de l'oeil et joignant l'un et l'autre. Je vous prie Monsieur d'agreer ce
“ fragile present, et de le conserver avec soin afin que il vous fasse long-
“ temps souvenir de celuy qui serà toujours

“ Monsieur

“ Votre tres humble et tres obeissant serviteur
“ Chr. Huygens de Z. „.

“ 5 Mart. 1659 (*).

“ *Monsieur,*

. . . . . .

“ J'avois promis dans le billet que je mis aupres des verres que je vous
“ escrirois 4 jours apres touchant la maniere de vous en servir, mais je fus
“ hors de la ville ce jour de poste. Voicy donc ce que j'avois a vous dire.

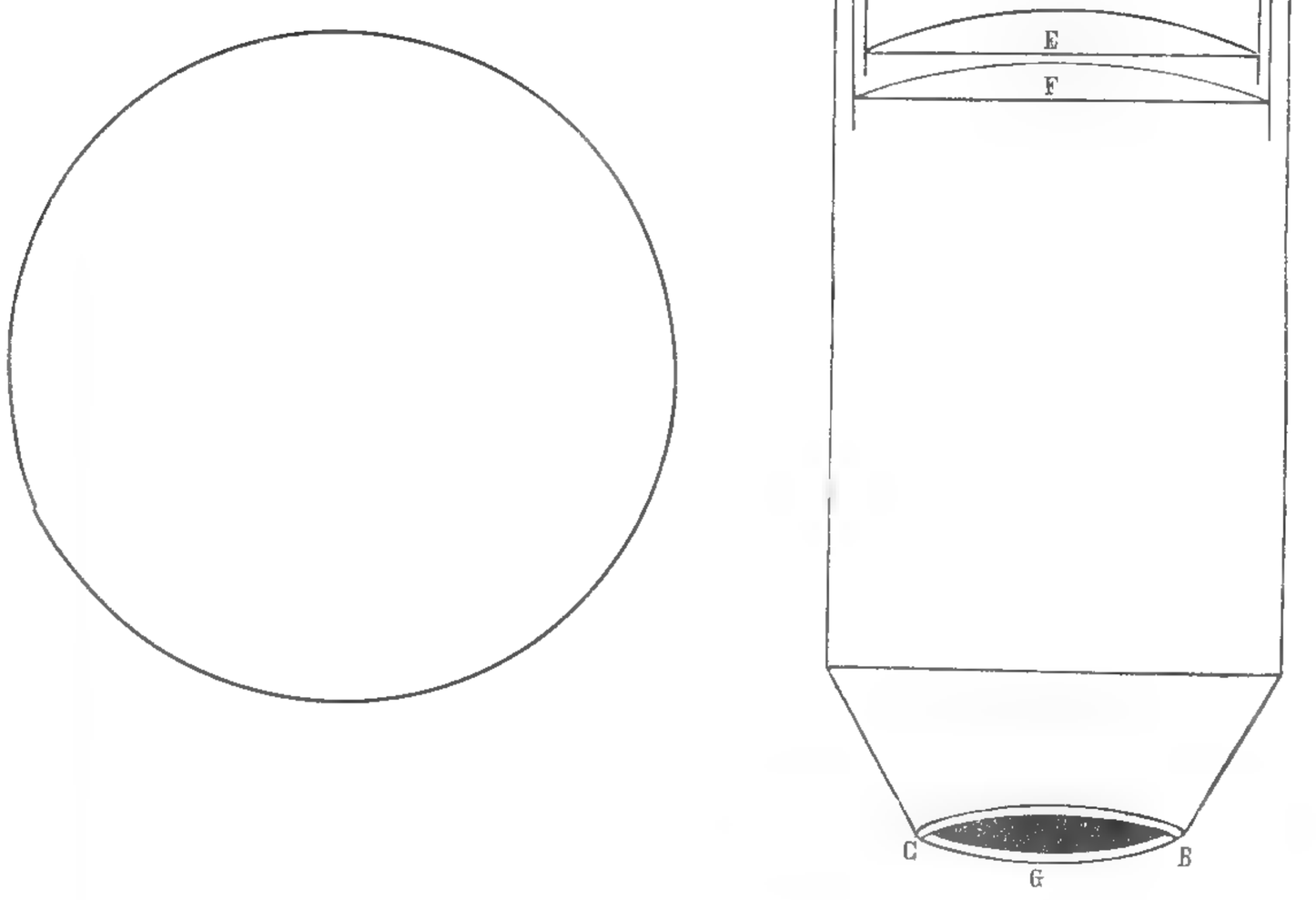
“ Si vous avez des bons ouuriers en fer blanc, je vous conseille de
“ faire le tuyau de cette estoffe, car elle est assez fort pour se soutenir
“ elle mesme, au lieu que si vous le prenez de bois mince il faudra encore
“ un autre canal pour l'appuier et le tenir droit. Le mien n'est fait que de
“ trois pièces grandes qui entrent un pied et demy l'une dans l'autre, et
“ d'une courte de 2 pieds du costè de l'oeil pour allonger commodement
“ la lunette lors qu'il ne s'en faut que peu. Il est revestu par dedans d'un
“ papier un peu plus espais que celuy dont on fait les cartes a jouer, qui
“ est teint d'encre, et par ce moyen rend la lunette suffisamment obscure,
“ si bien qu'il n'est pas besoin d'y mettre aucune separations ou cercles.
“ aussi n'en faut il point. Ce papier ce met dans chasque piece de fer blanc
“ à mesure que l'ouurier les attache l'une à l'autre, et afin qu'il ne souffre
“ rien en tirant et refermant la lunette l'on soude des cercles de fer blanc
“ un a l'entrée de chacune des grandes pieces et un autre a un pied et

---

(*) Cfr. *Œuvres complètes*, etc. T. II, pag. 361, n. 593.

" demy dedans, afin que l'une entrant dans l'autre le papier ne soit point
" touchè.

" L'ouverture qu'il faut laisser au grand verre est de la grandeur de
" ce cercle icy a costè. Vous avez vu que j'enferme ce verre dans une piece
" a part a fin de le pouvoir oster du grand tuyau sans danger de le casser.
" pour pourvoir a quoy il est aussi necessaire que le verre ne soit pas a
" l'extremitè du tuyau mais 3 ou 4 doits dedans. Les deux petits verres

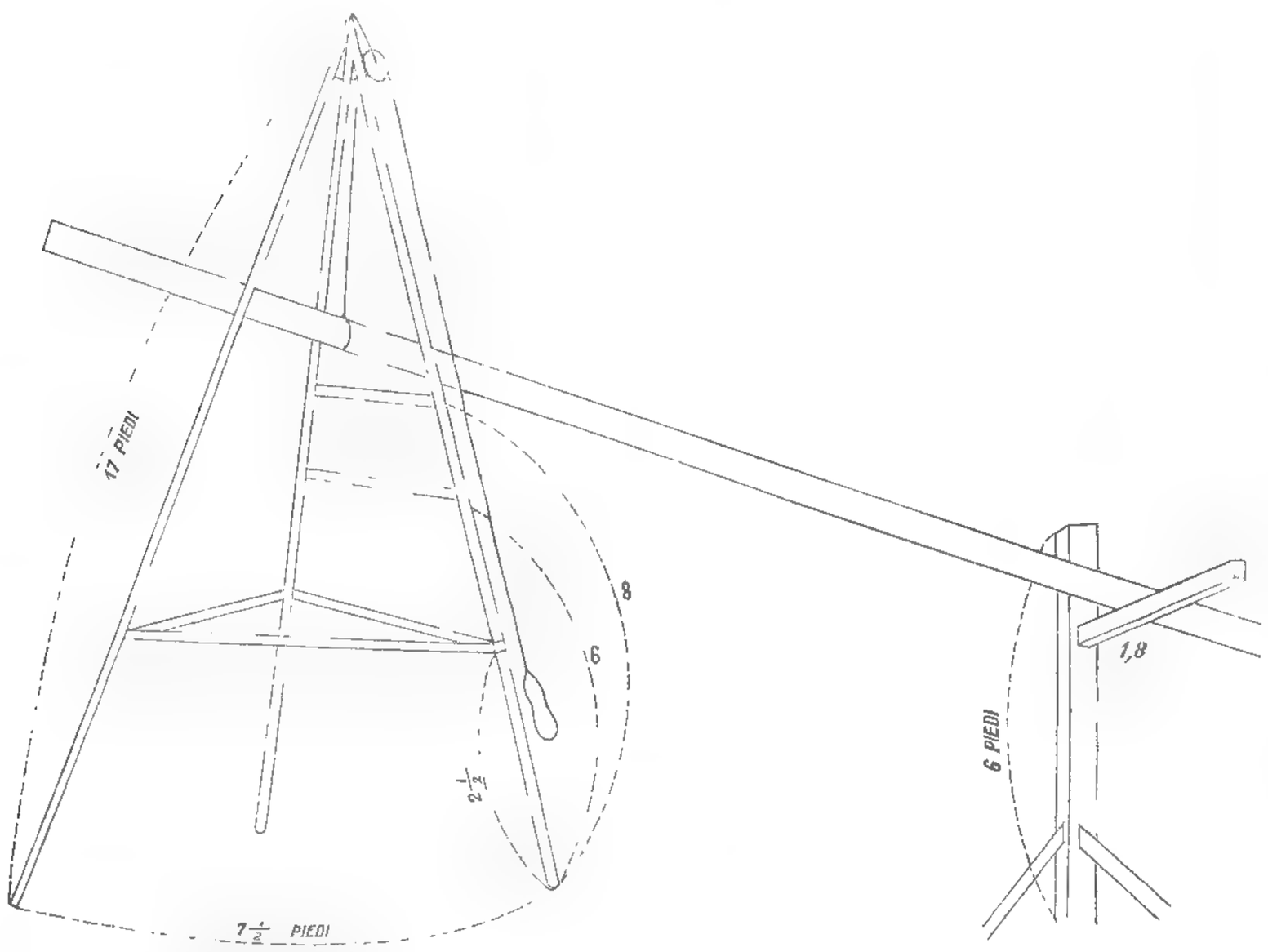


" F, E se doivent mettre eloignez de l'oeil de la distance F G. le coste plat
" de tous deux tournè vers l'oeil. Chacun d'eux est dans un petit tuyau
" d'un pouce et demy dont l'un entre dans l'autre, et tous les deux en-
" semble dans un autre A B C D, le quel a l'ouverture B C justement a la
" mesure de l'oeil que l'on y applique. Enfin cette piece ce met dans celle
" que j'ay dit estre de deux pieds, lors qu'on veut observer.

" Pour lever la lunette et la diriger commodement vers les objects,
" j'ay premierement un engin comme je vous depeins icy, et qui se fait a
" peau de frais, car ce ne sont que trois perches menues attachées ensemble.
. . . . . .

" En observant il arrive souvent, et presque toujours au moins en ce " pais, qu'au gran verre il s'attache une rosee d'air condensè, quoy que le " temps fasse fort clair; se qui fait que les objects paroissent obscurs.

" Partant il y faut bien prendre garde et baisser la lunette pour es- " suier le verre, si tost que l'on commence de s'en douter. Aux petit verres " cela n'arrive que rarement. Que si tous les verres sont bien nets et que " vous ne voyiez pas pourtant les objects assez distinctement, ou qu'ils " paroissent colorez, soyez certain ou que la lunette n'est pas bien ouuerte



" par tout, ou qu'elle n'est pas tirée a sa juste longueur, ou qu'enfin il y a " quelque autre inconvenient. Car je puis vous assurer que les verres sont " sans deffaut et tout aussi bons que ceux que j'ay gardè pour moy.

" Il n'est pas besoin que je vous dise que ce grandes lunettes sont " inutiles de jours et pour les objects terrestres. J' en attribue la cause " aux exhalaisons de la terre quoique je ne scache pas bien pourquoy elles " nuisent tant d'avantage aux grandes lunettes qu'aux petites. Vous aper- " cevrez cependant la mesme chose, quand la nuit il y aura le moindre " brouillart ou impuretè dans l'air, a scavoir que cela offusque beaucoup " plus cette lunette que celles qui sont de 6. ou 8 pieds. Je suis etc.

" J'avois mis les verres dans une boete e l'ay cachetée. Mon système " de Saturne sera bien tost imprimè „.

Le due lettere che precedono sono importanti; esse mostrano chiaramente che fino al marzo del 1659 l'Huygens costruiva meglio degli altri (il *Torricelli,* il *Fontana*) il cannocchiale astronomico, di cui però conosceva che l'amplificazione si poteva ottenere dividendo la distanza focale dell'obbiettivo per la distanza focale dell'oculare.

Se coi suoi cannocchiali si vedevano meglio i nuovi fenomeni celesti fino allora rimasti occulti, ciò dipendeva dall' aver saputo più che altri fabbricare le lenti ed adoperare i diaframmi nel diminuire l'apertura della lente obbiettiva. L'oculare con due lenti accoppiate dello stesso vetro, mentre faceva aumentare maggiormente l'ingrandimento, attenuava le aberrazioni di sfericità non quelle cromatiche. Che le due lenti di cui era formato l'oculare composto adoperato nelle osservazioni di Saturno fossero a contatto, mentre risulta dalle parole stesse di Huygens nella prima delle due lettere che precedono e dal disegno annesso nella seconda, è confermato dal seguente brano di una lettera scritta da J. Wallis ad Huygens nel 28 febbraio 1659 (*):

" De lentium in tubis tuis dispositione quod dignatus es nobis indi-
" care, Domino Nelio quum primum feret occasio notum faciam; qui et
" lentes suas eodem planè modo disponit, nisi quod duas quae ad oculum
" sunt non contiguas sed paulò disjunctas habeat; aperturas autem nunc
" ampliores nunc contractiores, annulis chartaceis prout res tulerit adhi-
" bitis, pro lucis diversitate tum in aere tum in objecto, adhibet. Lentes
" autem habet, ut tuas, plano-convexas „.

II.

Mentre i cannocchiali costruiti da Huygens erano dalla maggior parte degl'intelligenti giudicati migliori, perchè con essi e non con altri era stato visto il satellite di Saturno e le apparenze dell'anello, ecco comparire in iscena un altro costruttore di cannocchiali che non solo raggiunse ma superò in abilità l'Huygens. Questi fu Giuseppe Campani ottico e meccanico in Roma (**). Coi suoi cannocchiali non solo si vide ciò che aveva visto l'Huygens, ma furono fatte altre meravigliose scoperte nel cielo. L'astronomo Gian Domenico Cassini con cannocchiali costruiti dal Cam-

(*) Cfr. *Œuvres complètes,* etc. T. II, pag. 358.
(**) Vedi nota 3ª in fine.

pani scoprì la rotazione di Giove, di Marte e di Venere ed altri quattro satelliti intorno a Saturno.

Nell'anno 1662 il cardinale Antonio Barberini aveva in sua casa a Parigi un cannocchiale di Campani che fu visto dal padre di Huygens (Costantino Huygens). La perfezione di un tal cannocchiale fece al sig. Costantino Huygens (padre) una impressione così gradita che egli se ne innamorò e tentò di averlo ad ogni costo. La lettera seguente del signor P. PETIT a CRISTIANO HUYGENS in data 28 novembre 1662 (*) è molto importante.

" . . . . . Je ne differeray plus a vous escrire et premierement des lu-
" nettes de Campani dont Je voys bien che Monsieur vostre pere vous a
" dit plus de merueilles quil ny en a. car Je lay veu tellement entesté de
" cette lunette quil en auroit donné jusqua sa chemise, Jl me pria de faire
" en sorte aupres de Monsieur l'abbé Charles que Monsieur le Cardinal
" antoine la troquast contre un excellent microscope quil à apporté dan-
" gleterre, Je my suis employé et y ay fait mon possible aupres de l'abbe
" Charles le priant de dire a son Eminence quil luy seroit facile dauoir
" une semblable et meilleure lunette encores de Campani puisquil estoit
" ouurier dans Rome. mais que den avoir une comme celle dangleterre jl
" seroit jmpossible, louurier mesme estant mort. bref je feignay et jnuentay
" ce que Je pus pour faire persuader cela a Monseigneur le cardinal par
" l'abbé Charles. a quoy Je ne sceus parvenir par la raison me dit jl que
" le Cardinal ne troquoit jamais et ne se desfaisoit point de ce quil auoit
" pour peu quil laffectionnast et quil estoit encores dans la premiere ardeur
" de cette lunette. ainsi Je nay pû la procurer a Monsieur vostre pere qui
" y auoit de laffection. mais pour vous en dire maintenant le vray Jen ay
" deux meilleures qu'elle et que Jay confronte despuis sur le lieu et dans
" la chambre de labbe, ce que Je nauois pas fait la premiere foys que je
" la vis auec Monsieur vostre pere nayant pas pour lors les miennes auec
" moy et vous scauez que cela ne se juge que par la comparaison en mesme
" temps et sur mesme object. Voicy donc ce que cest de cette lunette. Son
" objectif tire enuiron 2 pieds $\frac{1}{2}$ sil estoit auec un Oculaire caue. et auec
" ses trois oculaires conuexes toute la lunette tire 3 pieds 2 pouces, ses
" trois Oculaires sont distants en tout du premier au 3e de 7 pouces par
" ou vous jugerez de la grandeur de leurs foyers qui sont enuiron de 1
" pouces $\frac{3}{4}$ sils sont esgaux ce que Je nay pas veu car les 3 verres sont
" dans vn mesme tuyau comme toutes les nostres. Je nay veu que l'ocu-

(*) Cfr. *Œuvres complètes*. Vol. IV, pag. 266.

" laire et le 3e, qui sont a la verite dun beau verre et quasi sans points,
" mais pas trop grands car jls nont pas plus de 7 a 8 lignes de diametre.
" ce qui fait que la lunette ne fracte pas excessiuement. lobjectif est aussi
" fort bon mais pour vous dire quil ny a rien du tout qui soit extraordi-
" naire, Jy portay la semaine passee deux lunettes que Jay lune de 2 pieds
" seulement lautre de 3 pieds $\frac{1}{2}$. Ma petite fit plus deffect auec un seul
" oculaire conuexe que celle de Campani et sur ce qu'on mobjectoit le ren-
" uersement Jy appliquay vn miroir et vis aussi gros et plus despace
" quavec la Romaine, a la reserue qu'on ne lisoit pas la lettre a cause du
" gauche a droit que fait le miroir.

" Quant a la mienne de 3 pieds $\frac{1}{2}$ garnie aussi de ses trois oculaires
" qui se trouuerent auoir la mesme longeur cest a dire estre esloignez de
" 7 pouces elle faisoit voir de mesme que la Romaine vn peu moins clair
" mais quand nous y eusmes mis le tuyau des oculaires de Campani elle
" fit beaucoup mieux et sans aucun jris ce qui montre que ses oculaires
" sont dun meilleur verre et mieux trauaillez que les nostres. Conforme-
" ment a ce que Jay tous jours dit que nos ouuriers ne faisoient pas bien
" leurs oculaires et que leur main varioit plus que en faisant de grands
" objectifs qui a cause de cela estoient plus faciles a faire quoy que plus
" difficiles a rencontrer bons. Je croy donc que ces oculaires de Campani
" sont faits au tour comme jen fais aussi presentement faire. et quil a
" trouue quelque verre auec moins de poincts que ceux qui nous tombent
" en mains. Mais pour vous acheuer lhistoire de cette lunette auant que de
" vous parler du tour, Je vous diray donc que apres auoir mis ces ocu-
" laires de Campani a mon objectif et ayant trouué ma lunette pour le
" moins aussi bonne que la sienne, Jy mis apres cela nos deux Oculaires
" conuexes et le miroir ce qui la rendit de beaucoup meilleure dont labbe
" Charles resta tout estonne et encore plus quand Je luy dis ce que estoit
" vray que cestoit Moy mesme qui auoit fait cet objectif de 3 pieds 3
" pouces qui sest trouué a la verite excellent. mais cest pour montrer que
" c'est la rencontre du verre, car tous ceux que Jay fait sur le mesme
" moule ne sont pas de mesme. tenez donc pour tout asseure que cette
" lunette n'est pas vn miracle et que si vous rencontrez vn bon objectif
" par hazard, Je veux dir vn bon verre pour le faire, vous le ferez comme
" Campani et Diuini. ljndustrie de louurier nestant pas la plus difficile chose
" a trouer. quant aux oculaires jl est certain que la transparence et net-
" tete son extremement requises a la matiere, ce qui me fait beaucoup
" esperer de celle dont Je vous ay enuoyé un Eschantillon mais nous nen
" auons point encores aucune glace despaisseur propre a faire vn seul oculaire

" ny mesme objectif par ce que ce nest que du verre en plaques pour faire " des vitres „ . . . . . .

Il signor PETIT, sebbene qui voglia mettere in evidenza i cannocchiali costruiti da lui, non può fare a meno di dichiarare migliore l'oculare del cannocchiale di Campani.

Ma vi è ben altro.

In quel frattempo l'Huygens aveva costruito il suo cannocchiale a specchio che trovasi descritto a pag. 190 della sua *Diottrica* (Propositio LIII) e lo aveva mandato a Parigi al sig. AUZOUT per paragonarlo col cannocchiale del Campani.

Il sig. AUZOUT nel novembre del 1664 scrive quanto segue a CRISTIANO HUYGENS (*):

" Je fus hier auec Monsieur de Zuillichem (**) chez Monsieur Labbé " Charles pour eprouuer vostre lunette à miroir contre celle de Campani, je " croy que la sienne est encore plus uiue mais peut être que c'est à cause " du miroir qui ne prend pas un beau poli. quoi qu'il en soit elle plaist " plus a Monsieur de Zuillichem qui ne se peut ennuyer de la regarder: La " vostre decouvre enuiron une fois autant d'espace, mais je n'ay pas trouué " qu'elle grossist tant quoi qu'elle soit plus longue de plus d'un pied, car " celle de Campani n'a que 3. pieds 2. pouces de votre pied. car j'ay estimé " que celle de Campani grossit enuiron 14. fois et la vostre guère que 12. " fois; il est vray que ses oculaires sont bons et le verre objectif trèsnet et " je n'ay point encore veü de verre objectif icy qui soit si net. j'ay essaijé " contre quelque verres que j'estimoit assez bon mais il a un nüage plus fort " que le sien que je n'ay peü encore oster de mes verres, particuliérement " quand je me sers de cave, comme j'ay fait dans céte êpreuue. je ne conçois " non plus que vous Monsieur comment il peut trauailler ses verres au " tour (***) et sans forme et pour moi j'ay creü qu'en se seruant mesme de " forme La moitié droite plus fermee que le tour particuliérement pour les " grands verres et je n'ay jamais voulu m'en seruir outre que j'ay trouué " une grande difficulté a remettre la forme en sorte qu'elle tourne parfaite- " ment ronde „ . . . . . .

L'oculare del cannocchiale di Campani e la sua perfezione non può essere descritta meglio che colle parole dello stesso Huygens. Nella lettera che egli scrisse da Parigi a suo fratello Costantino nel 18 luglio 1666 trovasi questo brano (****):

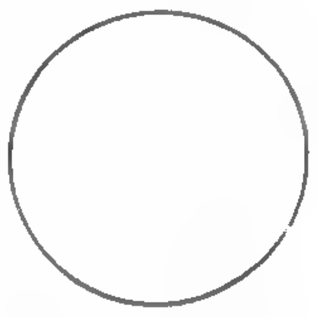
(*) Cfr. *Œuvres complètes*, vol. V, pag. 145.

(**) Costantino Huygens, padre, che si trovava allora a Parigi.

(***) Il *torno*, di cui qui si parla, è quello che il Campani dice di aver inventato per lavorare le lenti nel suo: *Ragguaglio di due nuove osservazioni una celeste in ordine alla Stella di Saturno; e terrestre l'altra in ordine à gl'istrumenti medesimi, co' quali s'è fatta l'una e l'altra osservazione. dato al Serenissimo Principe Mattia di Toscana da Giuseppe Campani da San Felice dell'Umbria di Spoleto. Roma, 17 Maggio 1664.*

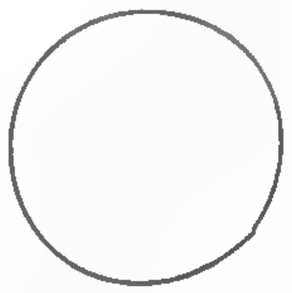
(****) Cfr. *Œuvres complètes.* Vol. VI, pag. 46.

" La beautè de la Lunette Campanique chez l'abbé Charles consiste en
" ce qu'elle est sans couleurs d'iris, et qu'on ne s'appercoit point des points
" des verres oculaires: que l'ouuerture est passablement grand sans que pour-
" tant les objets paroissent aucunement courbez et qu'en fin elle represente
" tres distinctement a cause de la bonté de ses verres. Il n'y a rien la direz
" vous, qui ne soit aussi dans la vostre et mesme vostre ouverture est plus
" grande, aussi bien que la multiplication a proportion de la longueur, mais
" en recompense les choses paroissent dans leur situation naturelle avec la
" Campanine et l'on n'a pas affaire du petit miroir. J'y troue encore cela
" fort bon et commode pour la construction que tous les 3 oculaires sont
" tout a fait semblables et d'egale grandeur, et mesme
" en egale distance l'un de l'autre. La grandeur n'est
" qu'environ que celle de ce cercle. Le foyer d'un pouce et
" demy. J'en ay fait faire 3 de cette façon et d'un verre
" aussi clair que du cristal dont vous verrez un eschan-
" tillon en celuy que j'envoye a mon Pere „.



E più oltre in un'altra lettera scritta da Cristiano Huygens (da Parigi) a suo fratello Costantino il 22 luglio 1666 (*) trovasi quanto segue:

" La Lunette de Campani merite assurement que l'on travaille pour en
" avoir une pareille, et je n'aurois pas esté si longtems sans m'y appliquer,
" si j'en eusse eu la commodité, c'est a dire un lieu pour travailler, et une
" forme pour le verre objectif. Je vous manday par ma precedente qu'il est
" de 2 pieds, mais il y a 4 pouces d'avantage a ce que j'ay veu depuis. Et
" toute la lunette estant tirée fait environ 3 pieds
" 3 pouces. Les oculaires sont d'une ligne moins que
" 2 pouces des nostres, c'est a dire, leur distance de foier,
" et leur grandeur egale a celle d'un double, c'est à
" dire, a un ronde comme cettuicy.



" Je n'ay pas encore essayè les miens avec l'objectif
" de Campani parce qu'auparavant il les faut faire rogner
" jusques a cette petitesse, car ils son travaillez plus grands, et cela est
" necessaire a fin que la figure soit plus parfaite.

" Les objects ne paroissent nullement bleuastres avec cette lunette, ny
" aucunement colorez, et il y a un cercle de carton entre les 2 oculaires.

(*) Cfr. Ibidem, pag. 68.

" qui sont les peus pres de l'oeil, qui fait que le rond de l'ouverture paroit
" parfaitement bien terminè, comme il l'est de mesme dans la lunette a
" miroir que vous avez. Le tuyau aussi est fort bien fait de 6 ou 7 pieces
" et chaque verre a sa vis de buis pour le tenir. l'Abbé Charles dit que cette
" piece a coustè 100 Escus au Cardinal Antoine „.

Questa lettera non fu mandata (per dimenticanza di Huygens) che due giorni dopo per mezzo di una terza persona. Il 30 dello stesso mese di luglio 1666 Cristiano scrisse un'altra lettera al fratello Costantino in cui dice (*):

" Vous aurez veu dans cette lettre ou le verrez, si elle est encore a
" venir, des mesures plus justes de la lunette Campanine que cy devant, et
" que vostre forme de $2\frac{1}{2}$ pieds est a fort peu pres ce qu'il faut pour faire
" les objectifs requis. Car il y a 2 pieds, 4 pouces, et les pieds d'icy comme
" vous scavez sont plus grands que les nostres de quelque demy pouce. Si
" donc le trocq vous agree, envoiez moy quelque chose de bon, et je feray
" de mesme et vous mettray au jouste toutes les mesures et distances et
" la façon du tuyau que j'auray fait copier apres celuy de l'abbé Charles,
" parce qu'il ne scauroit estre meilleur „.

L'ardore con cui i due fratelli Cristiano e Costantino Huygens si erano messi a lavorare per costruire un cannocchiale simile a quello del Campani si spiega non solo per la perfezione in sè del cannocchiale di Campani ma anche per poter contentare il loro padre che ne era il più fervente ammiratore (**). Quasi che non fossero sufficienti le misure date nelle lettere che precedono, in una lettera in data 11 maggio 1668 (***) Cristiano Huygens manda da Parigi al fratello Costantino le misure più esatte del cannocchiale di Campani:

" Voicy les mesures de la vraye Campanine, avec la quelle j'ay esté com-
" parer la miene, qui a cause de la grande ouverture que j'avois donnè a
" l'objectif estoit beaucoup plus claire, mais en recompense un peu moins

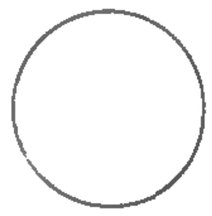
---

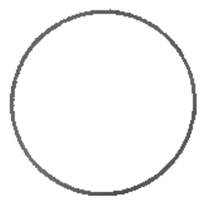
(*) Cfr. *Œuvres complètes,* vol. VI, pag. 70.

(**) Cfr. *Œuvres complètes.* Vol. VI, pag. 213.

(***) In una lettera di Huygens a R. Mouray del 21 novembre 1664 (cfr. *Œuvres complètes,* vol. V, pag. 150) si trova scritto così: " Mon Pere devient tous les jours plus amoureux de la lunette de " Campani, et fait traiter pour l'avoir mais je doute s'il en viendra a bout par ce que Monsieur " le Cardinal Antoine scait trop bien ce qu'elle vaut „. E più tardi in un'altra lettera al fratello Lodovigo (10 agosto 1666, Idem, vol. VI, pag. 74) egli dice: " Pour vos emplettes de tour de bras " et coussinets il y a moyen de vous satisfaire; pour ce qui est de la Lunette Campanine non " item. Ne scavez vous pas combien longtemps et avec quel empressement il Signor Padre me sol- " licite pour en avoir une, et qu'il est raisonnable qu'il soit servi le premier? „

“ distincte que l'autre, qui en effect est un peu sombre, mais pourtant tres
“ excellent. J'ay du depuis estre cy mon ouverture, mais cela fait paroistre
“ les points des oculaires qui en sont assez chargez.

“ L'ouverture chez l'Abbé Charles est cellecy 

“ Le diaphragme tel 

“ Du trou de l'oeil au premier oculaire

“ Du premier au second oculaire.

“ Du second oculaire au troisieme

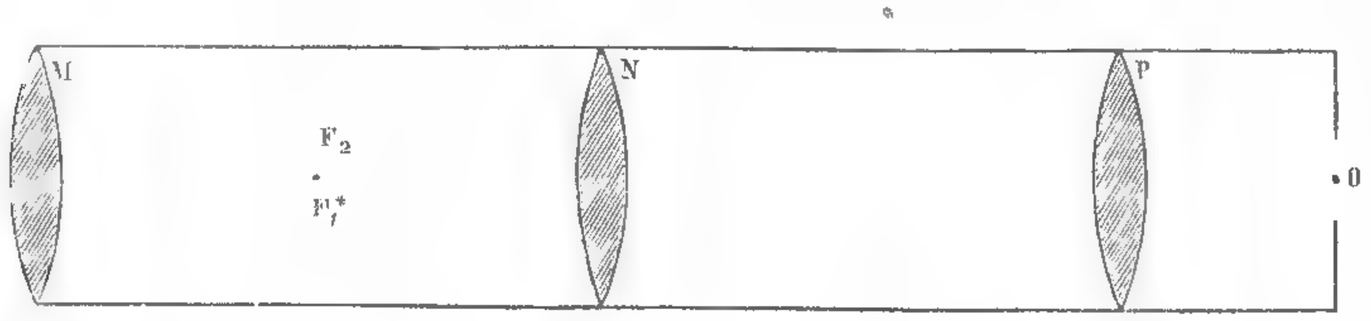
“ Je prens tousjours du milieu de l'epaisseur des verres.
“ Les 3 oculaires ont chacun leur distance de foier d'1 pouce 10 lignes.
“ L'objectif est de 2 pieds 5 pouces.
“ Toute la longueur de la lunette 3 pieds 3 pouces, qui est moindre de
“ 4 pouces que la miene. tout est mesure de Rhynlande „ (*).

III.

L'oculare del cannocchiale di Campani era dunque composto di tre lenti biconvesse identiche aventi ciascuna la distanza focale di 48 millimetri. Esse erano disposte come si vedono nella qui unita figura.

(*) Il piede del Reno = $0^m,3139$; un pollice = $0^m,02616$; una linea = $0^m,00218$.

La 1ª lente M è la più vicina alla lente obbiettiva del cannocchiale, la 2ª lente N dista dalla 1ª di una quantità eguale al doppio della loro distanza focale comune; la 3ª lente P, cioè quella che è più vicina all'occhio dista dalla 2ª di una quantità che è un po' meno del doppio della loro comune distanza focale.



L'occhio dell'osservatore era in O ad una distanza dalla 3ª lente P minore della distanza focale di essa.

L'ufficio delle prime due lenti, che insieme costituiscono un sistema telescopico, è quello di raddrizzare la immagine data dall' obbiettivo senza alterarne le dimensioni.

Le qualità principali di quest'oculare sono due: una inerente alla struttura delle lenti fatte con vetro limpidissimo e lavorate in modo perfetto, l'altra relativa alla loro disposizione la quale faceva sì che non si vedessero i colori dell'iride. Questo fatto ammesso da tutti coloro che videro cannocchiali del Campani era già stato osservato dallo stesso Campani fin dal 1662.

A pag. 23 dell'opuscolo citato innanzi: *Ragguaglio di due* etc. si legge quanto segue:

" *E questo ultimo Cannocchiale palmi 55. lungo, di quattro vetri, ma con* " *due artificij, che possono dirsi di mia inuenzione. Il primo è, che etiandio* " *con la mutatione di due altri oggettiui, che ci hò fabbricati uno di palmi 52.* " *e di 50. l'altro, senza variar la distanza dell'occhio dalla lente oculare, che* " *ha cinque once et vn minuto distante il suo fuoco, restano tutti e tre i Can-* " *nocchiali Astronomici, togliendo solo le due lenti di mezo. Questo però non hò* " *mai creduto che fosse nuoua inuenzione, se non di poi, che l'hò sentita spac-* " *ciar per nuoua in vn certo occhialone fabbricato vn anno dopo esser stati* " *veduti publicamente in Roma due miei Cannocchiali fatti dell'istessa maniera.* " *L'altro è; che nella circonferenza della lente oculare non v'è quel colore, che* " *pareua inseparabile da i Cannocchiali di quattro vetri; Anzi vi si scorge in* " *tutto vna merauigliosa nettezza e chiarezza, purchè l'occhio stia al suo debito* " *punto: Condizione; che dal Sig. D. Candido del Buono eccellente Matema-* " *tico del Sereniss. Principe Leopoldo fratello di V. A. fù auuertita l' anno* " *1662. quando fù in Roma anco nel mio primo Cannocchiale di 10. palmi e* " *di 4. lenti, che fin d'Aprile del medesimo anno donai al P. Bartoli, come* " *primizie douute à suoi amoreuoli documenti* „.

Adunque il Campani prima dell'Huygens aveva osservato il fatto che aumentando il numero delle lenti dell'oculare di un cannocchiale non aumentava la colorazione delle immagini. Sono stati i suoi cannocchiali che ànno dato l'occasione ad Huygens di perfezionare la scienza diottrica. E la maggior parte dei perfezionamenti fatti da Huygens alla Diottrica sono posteriori al 1668. Fino a quell'epoca l'opera migliore di Diottrica era ritenuta quella di Kepler. Nella stessa lettera citata qui innanzi dell'11 maggio 1668 vi è scritto quanto segue:

" Pour autheur de dioptrique je n'en vois pas encore de meilleur que
" Kepler dont il y a un exemplaire dans la bibliotheque de mon Pere, outre
" celuy que j'ay emportè, qui est reliè avec d'autres traitez. demandez moy
" ce que vous n'y comprendrez pas, et ce que vous voulez scavoir d'avan-
" tage, et je vous esclairciray de tout. Si ma dioptrique ne s'avance pas
" plus, ce n'est que faute de loisir, et parce qu'il est difficile de s'appliquer
" a ces matieres par intervalles, quand on est distrait par beaucoup d'autres
" choses comme je le suis toujours icy ".

Lo stesso Huygens era diventato ammiratore del Campani. Dopo le scoperte di Cassini fatte appunto coi cannocchiali del Campani in una lettera a R. F. de Sluse in data 11 settembre 1665 (*) scrive quanto segue:

" gratias de missa epistola Cassini. speraveram observationes mittere sed
" nihil adhuc vidi. scribam quid postea successerit. si nihil, gratulabor Cam-
" pano de praestantia perspicillorum suorum, et tentabo an similia perfi-
" cere queam ".

L'ammirazione, del resto, era pienamente giustificata. Non solo il Campani aveva colle sue diligenti osservazioni (**) confermata la teoria di Huygens dell' anello di Saturno, ma la superiorità dei suoi cannocchiali era stata già riconosciuta dal *Principe di Toscana Leopoldo dei Medici.* In data 16 agosto 1666 questi scriveva a Cristiano Vgenio (***):

. . . . . .

" Circa l'ombre dei Satellitj di Gioue credo che di alcune siasi appres-
" sato alla Verità, ma non di tutte circa il tempo del apparizione, et che

---

(*) Cfr. *Œuvres complètes.* Volume V, pag. 477.

(**) Nel volume V delle opere di Huygens si trova tra le pagine 118 e 119 una riproduzione fotolitografica di una tavola dei disegni di Giove e di Saturno fatti dal Campani nel luglio 1664. Nella nota 1ª a piedi della pagina 117 sono encomiati molto quei disegni che *dànno una prova preziosa dell'eccellenza dei cannocchiali del Campani, dell'esattezza e del meraviglioso metodo di questo coscienzioso osservatore.*

(***) Cfr. *Œuvres complètes.* Vol. VI, pag. 78.

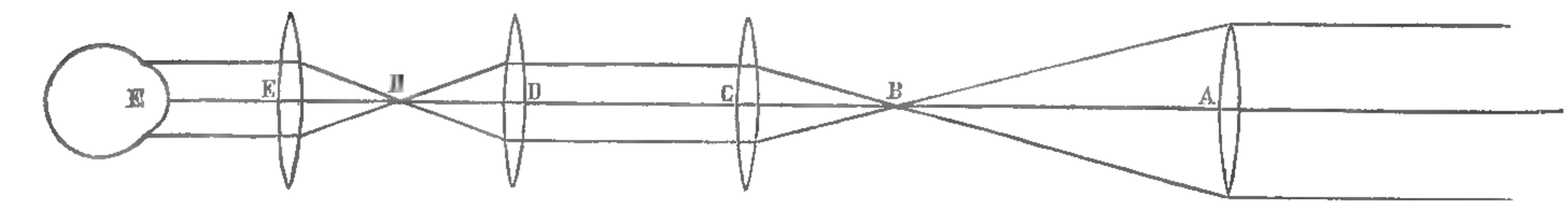
“ ui sia necessaria maggiore osservazione, la quale in parte è stata da noj
“ fatta con qualche diligenza; si come ancora è stato osseruato Saturno
“ più volte, et in diuersi tempi, et sempre più viene confermata la ypotesi
“ di Vestra Signoria, come hauerà potuto conoscere ancora dalle osserua-
“ zioni del Campani; ma circa il di lui Tornio ancora quà da molti è stato
“ creduto che non sia tale ma un artifizio competentemente lecito per che
“ altrj non camminj per la strada uera del ben fabbricare le lentj. Veŕo però
“ che i suoi Telescopi riescono, di qualsi uoglia grandezza che sieno, migliori
“ d'ogni altro che quà sia uenuto, non ostante che ne sieno stati mandati
“ dei fatti a comparazione „ . . . . . .

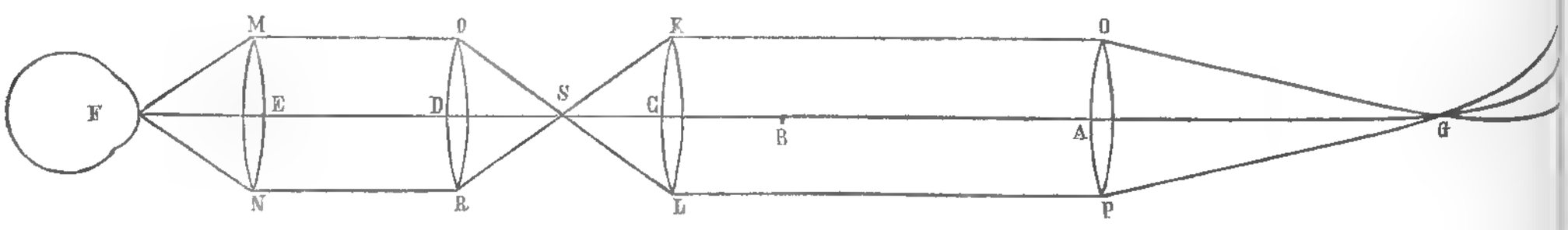
La proposizione LIV della Diottrica di Huygens enunciata così (*):

PROPOSITIO LIV.

Telescopii ex quatuor convexis compositi constructionem explicare, quo res visae erectae spectantur et magna copia.

è tutta dedicata alla spiegazione del modo di funzionare del cannocchiale terrestre con oculare a tre lenti. Colle due figure, che qui riportiamo e che trovansi a pagina 193 dell'opera citata, egli mette in evidenza l'andamento dei raggi luminosi che entrano parallelamente all'asse nel cannocchiale, e l'ingrandimento di esso che uguale al rapporto della distanza focale della lente obbiettiva a quella di una delle lenti oculari. A pagina 195 trovasi scritto quanto segue:





“ Haec egregia lentium compositio Romae nescio a quo primum fuit
“ inventa, multum tamen adjuta annulo seu diaphragmate quod ad H, loco
“ medio inter lentes E D, vel ad B focum communem lentium A et C inse-

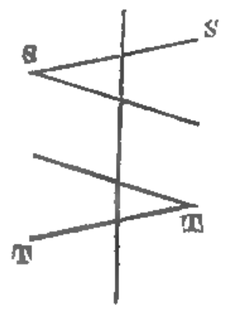
(*) CHRISTIANI HUGENII Zelemii, dum, viveret, Toparchae, OPUSCOLA POSTUMA quae continent DIOPTRICAM, etc. *Lugduni Batavorum*, apud CORNELIUM BOUTESTEYN, 1703, pag. 192.

" ritur, cujus usum non ante cognitum (*) explicuimus in libro de causis " phaenomenon Saturni. Est vero longe praecipuus cum in metiendis Plane- " tarum diametris ut ibi docui, tum ad alia de quibus agam in sequentibus.

" In hisce vero telescopiis circulum apparentium imaginum praeciso " ambitu iste annulus ideo circumscribit, quod quae circa H vel B collo- " cantur distinctae cernuntur oculo F, cum radii ab H vel B egressi paralleli " ad eum deferantur, simul vero colores circa margines ejus opera rese- " cantur, qui non bene antea vitari poterant.

. . . . . .

" Mirum videtur in hoc telescopio colores iridis oriri plurium ocularium " refractione, non magis quam cum una ocularis adhibetur. Sed ratio haec " est quod lens Q R corrigit et aufert colores quas lens " K L produxit. Idem enim accidit radio O K R N per " superficies inclinatas ad K deinde ad R, transeunti, ac " si per cuneos binos contrarie positos SS, TT transiret " parallelis lateribus, qui colore non inficitur non magis " quam si per laminam vitream incederet „ (**).



In questa proposizione l'Huygens non fa che spiegare quanto egli stesso aveva osservato nell'oculare del cannocchiale di Campani molti anni prima e da questi già pubblicato nel suo *Ragguaglio*. Come mai l'Huygens non dice che quella *egregia disposizione* di lenti era dovuta al Campani? Eppure egli l'aveva vista coi propri occhi in un cannocchiale del Campani; aveva letto il *Ragguaglio* in cui è detto chiaramente in che consisteva la perfezione dell' oculare! Si può dubitare (fino a prova contraria) se il Campani sia stato il primo ad adoperare un sistema composto di due lenti (***) per raddrizzare la immagine data dall' obbiettivo; è però fuori di dubbio che il sistema composto adoperato dal Campani era il migliore. Sicchè quella *egregia disposizione* di lenti è giusto che sia ricordata dai posteri col nome di *oculare del Campani*.

È bene però osservare che il Campani aveva perfettamente compresa la ragione per cui l'Huygens nei cannocchiali lunghi aveva adoperato l'oculare composto di due lenti a contatto anzichè una sola lente biconvessa. Ciò è detto chiaramente a pagina 37 del *Ragguaglio* citato innanzi nei termini seguenti:

" In proposito di questi Cannocchiali di straordinaria lunghezza, mi par " di douer lodare il pensiero del Signor Christiano Hugenij, il quale nelle

---

(*) Vedi nota 1ª in fine.

(**) Non sappiamo comprendere per qual ragione il sig. Caverni attribuisca all'Huygens questa composizione di lenti che egli stesso dice essere stata inventata a Roma.

(***) Vedi nota 2ª in fine.

" sue osseruazioni di Saturno stampate l'anno 1659 si seruì (come iui rife-
" risce à carte 4) in luogo della semplice lente oculare tutta conuessa, d'una
" lente composta di due vetri pianoconuessi, à fin di sfuggire in questa ma-
" niera alcuni difetti, che nel vetro di straordinaria grossezza sono quasi
" ineuitabili et „.

Non creda il lettore che da noi si voglia in un certo qual modo far rimprovero all'Huygens per aver taciuto il nome del Campani nella proposizione LIV della sua Diottrica. Lo splendore della sua fama è così intenso da non poter essere in nessun modo offuscato dalle nostre considerazioni. La Diottrica dell'Huygens fu stampata 8 anni dopo la sua morte che avvenne nel giugno del 1695. Essa non era stata ultimata dall'autore. Coloro che nel 1703 attesero alla pubblicazione di quell'opera così si esprimono nella Prefazione:

. . . . . .

" Cui operi cum nos accingeremus, plus in eo laboris offendimus, quam
" in principio nobis persuaseramus. Etsi enim pleraque haec, quae hic exi-
" bemus jam a multis annis conscripta sint, vix quidquam tamen invenimus
" plane ad umbilicum deductum, sed multa, nec satis integra, nec conve-
" nienti ordine disposita, utpote, quibus Auctor aliis, et aliis, ut fit, super-
" venientibus meditationibus distractus, ultimam manum imponere distu-
" lerat „.

IV.

L'oculare di Huygens.

A pagina 182 della Diottrica di Huygens trovasi:

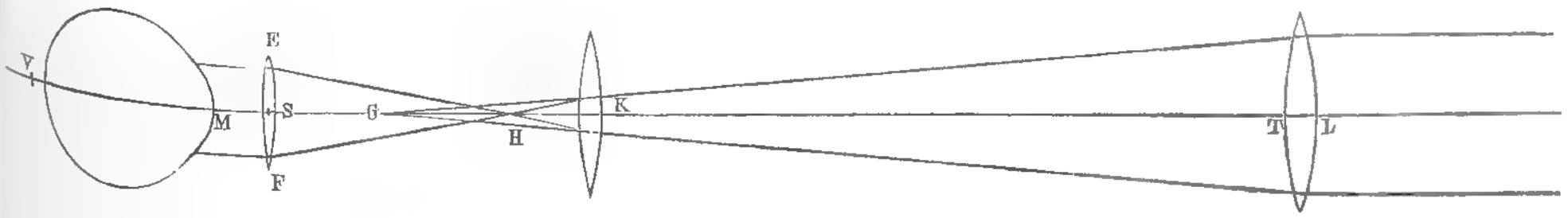
Propositio LI.

Quomodo pro duabus convexis tria adhibendo amplior fiat telescopii prospectus, quo ad sidera spectanda utimur.

" Quamquam lentes non frustra sint multiplicandae, quod et vitri cras-
" situdine et iteratis reflexionibus non parum lucis depereat; hanc tamen uti-
" litatem praebere potest, ut latior evadat eoque jucundior Telescopii pro-
" spectus. Adsumtis enim praeter magnam lentem ocularibus duabus certam
" inter se rationem distantiamque habentibus, multo minor fit aberratio

“ radiorum a diversis punctis rei visae ad oculum tendentium quam si
“ unica lens ocularis adhibeatur, quae eandem amplificationem efficiat, atque
“ ita multo plura unico intuitu comprehendere licet, ac praeterea naevi ac
“ impuritas omnis lentium ocularium planè evanescit; cum alioqui in una
“ lente non parum adferat incommodi.

“ Sit ratio augmenti proposita ea quae P ad Q. Lens exterior L, focus
“ ejus G. Et ut P ad Q ita sit L G ad G K, cadente puncto K inter L et G.

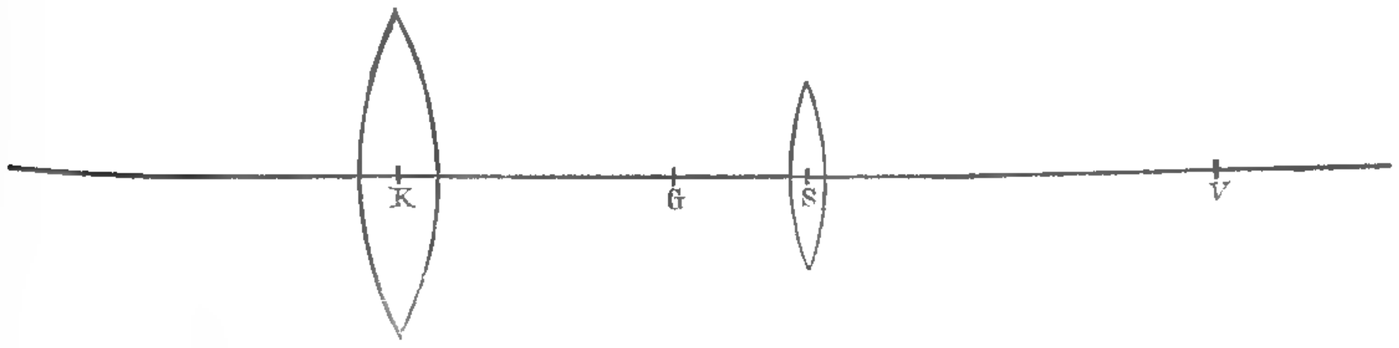


“ Et in K lens convexa statuatur cujus foci distantia KV sit tripla ad KG,
“ et divisa KV aequaliter in S, statuatur ibi lens altera EF cujus foci di-
“ stantia sit $\frac{1}{2}$ SK. Oculus vero sit in M, posita SM distantia $= \frac{1}{2}$ KG. Erit
“ factum quod quaeritur „.

L'oculare di Huygens è adunque un sistema composto di due lenti convergenti (biconvesse) tale che, indicando con φ_1 la distanza focale della prima lente cioè di quella che riceve prima la luce, con φ_2 la distanza focale della seconda lente e con Δ la distanza delle due lenti si abbia:

$$\varphi_1 = 4\,\varphi_2, \qquad \Delta = 2\,\varphi_2.$$

Con tali dati si ottiene che la distanza focale del sistema composto è $\frac{\varphi_1}{3}$ ed il primo fuoco di esso sistema è interno (fra le due lenti) e trovasi nel punto G che dista dalla lente K di $\frac{\varphi_1}{3}$.



L'oculare d'Huygens è adunque un *sistema a fuoco interno,* o, come sogliono chiamarlo, un *sistema negativo,* ed ha la proprietà di aumentare il campo del cannocchiale.

Quest'oculare è posteriore a quello di Campani: certamente non è stato indicato da Huygens prima del 1670. Nella Diottrica, che, come si è detto, fu stam-

pata dopo la morte dell'autore, non si fa cenno dell'epoca in cui fu inventata. Probabilmente l'Huygens non l'ha sperimentata nemmeno lui, giacchè non si potrebbe concepire tale silenzio quando si osservi nella Proposizione LIV la cura che egli ha messo nel far sapere che l'uso dei diaframmi era stato indicato da lui (*) molti anni prima!

Nel volume V delle *Œuvres complètes* di Huygens, e propriamente in fondo alla pag. 199, si trova la nota 8 dove è detto:

" Le micromètre de Chr. Huygens, pour la mesure des diamètres des
" planètes, se composait d'une lame mince et de petite longueur en forme
" de trapèze, que l'on pouvait enfoncer plus ou moins dans la lunette, entre
" les deux verres de l'oculaire, là où se formait l'image réelle de la planète.
" On déterminait à quel point de la lame le disque de la planète était en-
" tièrement couvert par la lame. Consultez le Systema Saturnium, page 82 „.

Questa nota vorrebbe far credere che l'oculare di Huygens a fuoco interno esistesse già fin da quando fu pubblicato il *Systema Saturnium*, cioè nel luglio del 1659. Ora ciò non è esatto. Ecco il brano di Huygens relativo alla misura del diametro dei pianeti che trovasi nel suddetto *Systema Saturnium* (**):

" Locus quidam est intra tubos qui Solis convexis vitris instructi sunt,
" circiter altero tanto amplius quàm convexum oculare ab oculo distans;
" quo in loco si quid intra tubi cavitatem visui objiciatur, quantumvis sub-
" tile aut exiguum, id distinctè prorsus ambituque exquisitè terminato con-
" spicitur, atque ita pro ratione latitudinis suae partem aliquam rei lucidae,
" velut Lunae per telescopium spectatae visui subducit. Exacta loci deter-
" minatio, his quibus nullo vitio visus laborat, in focum convexi ocularis
" cadit; myopi aliquanto propinquius punctum accipiendum est, contraque,
" qui tantum à longinquo clare vident, paulo remotius; quod experientia
" protinus docere potest. Hic igitur si primò annulus statuatur cum fora-
" mine paulo angustiore quam sit vitrum ipsum oculo proximum, eo tota
" tubi apertura, sive spatium circulare quod uno obtutu in coelo detegitur,
" praecisâ circumferentiâ descriptum habetur „ . . . . . .
. . . . . .

In esso, come vedesi, si parla di oculari semplici e non di quello descritto nella Diottrica.

(*) Vedi nota 1ª in fine.

(**) Cfr. Christiani Hugenii, *Opera varia*, Volumen secundum. Lugduni Batavorum, MDCCXXIV, pag. 593.

V.

Acromatismo degli oculari precedenti.

Un sistema composto di due lenti situate a distanza l'una dall'altra dicesi acromatico quando il secondo fuoco (quello corrispondente a raggi incidenti paralleli all'asse) è il medesimo per tutti i raggi elementari dello spettro.

Se consideriamo le lenti infinitamente sottili, ed indichiamo con φ_1 e φ_2 le distanze focali di esse e con Δ la loro distanza, è noto che le coordinate dei punti principali E, E* e la distanza focale φ del sistema composto sono date dalle equazioni:

$$E = E_1 + \frac{\varphi_1 \Delta}{\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta}; \qquad E^* = E^*_2 - \frac{\varphi_2 \Delta}{\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta}$$

$$\varphi = \frac{\varphi_1 \varphi_2}{\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta}$$

nelle quali E_1 è il centro ottico della prima lente, E^*_2 quello della 2ª lente.

Poniamo per brevità $y = E^*_2 - E^* = \frac{\varphi_2 \Delta}{\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta}$; sarà y la distanza del secondo punto principale del sistema composto dalla seconda lente.

Il sistema sarà acromatico quando le variazioni di y e φ saranno nulle, qualunque sieno le variazioni di φ_1 e φ_2 in conseguenza della diversa rifrangibilità dei colori dello spettro.

Ora si ha:

$$\delta y = \frac{(\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta)\Delta\,\delta\varphi_2 - \varphi_2 \Delta(\delta\varphi_1 + \delta\varphi_2)}{(\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta)^2}$$

$$\delta\varphi = \frac{(\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta)(\varphi_1 \delta\varphi_2 + \varphi_2 \delta\varphi_1) - \varphi_1 \varphi_2 (\delta\varphi_1 + \delta\varphi_2)}{(\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta)^2};$$

quindi le due equazioni $\delta y = 0$, $\delta\varphi = 0$ si riducono alle seguenti:

(1) $$(\varphi_1 - \Delta)\delta\varphi_2 - \varphi_2 \delta\varphi_1 = 0$$

(2) $$\varphi_1(\varphi_1 - \Delta)\delta\varphi_2 + \varphi_2(\varphi_2 - \Delta)\delta\varphi_1 = 0.$$

Perchè queste sieno soddisfatte contemporaneamente dovrà essere (nel caso delle lenti formate della stessa sostanza):

(3) $$\Delta = \varphi_1 + \varphi_2,$$

vale a dire che il sistema delle due lenti dev'essere telescopico. Questa condizione è soddisfatta nell'oculare del Campani e non in quella di Huygens.

Supposto un cannocchiale con *obbiettivo acromatico* di distanza focale φ_0, si può associare ad esso un oculare composto di due lenti della stessa sostanza tale che l'*ingrandimento angolare* del cannocchiale non varii per i differenti colori dello spettro.

Se I è l'ingrandimento angolare e φ è la distanza focale del sistema oculare composto di due lenti poste alla distanza Δ ed aventi le distanze focali φ_1, φ_2 sarà

$$I = \frac{\varphi_0}{\varphi}$$

e quindi

$$\delta I = - \frac{\varphi_0 \delta \varphi}{\varphi^2}.$$

Perchè δI sia nulla, dovrà essere nulla $\delta\varphi$, ossia

$$(4) \qquad \varphi_1(\Delta - \varphi_1)\delta\varphi_2 + \varphi_2(\Delta - \varphi_2)\delta\varphi_1 = 0$$

che è identica alla (2).

Ora $\delta\varphi_2$ e $\delta\varphi_1$ si possono esprimere in funzione dell'indice di rifrazione n della sostanza di cui sono formate. Si ottiene

$$\delta\varphi_1 = - \frac{\delta n}{n-1}\varphi_1, \qquad \delta\varphi_2 = - \frac{\delta n}{n-1}\varphi_2.$$

Sostituendo questi valori nella (4) si ottiene

$$(\Delta - \varphi_1)\varphi_1\varphi_2 \frac{\delta n}{n-1} + (\Delta - \varphi_2)\varphi_1\varphi_2 \frac{\delta n}{n-1} = 0$$

donde

$$(5) \qquad \Delta = \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}.$$

L'oculare di Huygens (quello descritto nella sua Diottrica) non soddisfa nemmeno a questa seconda condizione.

L'oculare negativo che si adopera attualmente nei cannocchiali terrestri e nei microscopii composti e che ha per scopo principale di aumentare il campo dello strumento ottico cui è applicato soddisfa alla condizione (5) poichè si ha:

$$\varphi_1 = 3\varphi_2 \qquad \Delta = 2\varphi_2 = \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}.$$

Esso è posteriore a quello di Huygens (*); però meritamente si suole chiamarlo col nome di *oculare di Huygens* appunto per la sua qualità caratteristica di essere a fuoco interno e di aumentare il campo.

(*) Cfr. Una memoria di George Biddell Airy, B. A., avente il titolo: *On the Principles and Construction of the Achromatic Eye-Pieces of Telescopes*, etc. (" Transactions of the Cambridge Philosophical Society „, vol. II, parte II, pag. 243; ed anche S. Parkinson, *A Treatise on Optics*, London, 1870, pag. 130; G. Santini, *Teorica degli stromenti ottici*, Padova, 1828, vol. 2°, pag. 47; B. Baillaud, *Cours d'Astronomie*, pag. 138.

VI.

Da quanto è stato esposto nei numeri precedenti si conclude essere storicamente provato:

1°) Che i cannocchiali di HUYGENS, coi quali egli fece la scoperta dell'anello di Saturno e di un satellite di esso pianeta non avevano nulla di nuovo (teoricamente) rispetto ad altri che si costruivano in quel tempo.

2°) Che l'oculare composto di due lenti vicine non ha che fare con l'oculare che attualmente è conosciuto col nome di *oculare di Huygens,* il quale ultimo è certamente posteriore al 1670.

3°) Che l'HUYGENS non fu nè il primo nè il solo ad adoperare come oculari lenti accoppiate piano-convesse.

4° Che fu GIUSEPPE CAMPANI colui che osservò per il primo il fatto dell'acromatismo nell'oculare a tre lenti del cannocchiale terrestre, e dai cannocchiali del CAMPANI l'HUYGENS ed altri appresero quel fatto.

5°) Che l'oculare *negativo* o a *fuoco interno*, che attualmente si adopera per aumentare il campo nei cannocchiali terrestri e nei microscopi dev' essere chiamato col nome di *oculare di Huygens.*

6°) Che dev'essere chiamato col nome di *oculare di Campani* quel sistema di due lenti che serve a raddrizzare l'immagine data dall'obbiettivo in un cannocchiale terrestre, quando esso è un *sistema telescopico.*

Quando, come per lo più è in pratica, in un cannocchiale terrestre vi è il sistema oculare formato da quattro lenti delle quali le prime due costituiscono un *sistema telescopico* e le altre un oculare di Huygens, quel sistema dev'essere chiamato *oculare di Campani e di Huygens.*

NOTE

1ª) Non è stato l'Huygens il primo ad adoperare i diaframmi nell'interno del cannocchiale. Nel libro del cappuccino P. Anton Maria de Rheita (*) pubblicato in Anversa nel 1645 a pag. 352 della prima parte trovasi scritto quanto segue:

" Tertio obserua in singulorum tubi canalium orificijs debere collocari " assarium, seu lamellam in medio aequa proportione per circuitum ex- " cisam, perforatamque; adeo ut suo canali conoque radioso et aperturae " vitri obiectiui ita sint proportionatae assariorū aperturae, vt quò magis " oculo accedūt eò magis latae et apertae fiant, ita tamen, vt lucem per " vitrum obiectiuum ad latera canalis interioris admissum, oculo omnino " etiā contegant, tubumque vndique obscurum instar camerae obscuratae " reddant. Nam quemadmodum species per convexum obiectiuum in camera " maximé obscura multò clariùs, distinctius et excellentiùs dispiciuntur, " quàm in cubiculo luminoso, vel semiobscurato, ita per canalem et tubum " ritè assarijs obscuratum, obiecti species multo excellentius et exactiùs " immittuntur cernunturque, quam telescopio aut nullo, aut paucis assarijs " intus munito „ . . . . . .

L'Huygens conosceva l'esistenza di un tale libro fin dal 1653. Ciò risulta da una lettera scrittagli il 10 febbraio 1653 dal sig. G. van Gutschoven (**) in cui è detto:

" Autores qui de vitris poliendis agunt, tantum quatuor novi, Sirturum, " Reitam, Cartesium et Hevelium, si bene memini. Sirturus liber in 4to est " in Jtalia editus describens modum conficiendi tubum opticum Gallilaei, et " quid in vitris terendis observandum sit. Reita in opere suo Astronomico " Enoch et Eliae, libro 4to sat fusè constructionem telescopij tradit, usque " ad praeceptum 4um, quae satis bona sunt: verum quae sequuntur, et toto " opere continentur valde stulta sunt et tali autore digna, utpote, qui ne " vel simplicissimam in Geometria demonstrationem intelligebat: is alias " ex me Antwerpiae aliqua audiverat et viderat, quae non intellecta ab- " surdè in chartam coniecit „.

(*) Oculus Enoch et Eliae sive Radius Sidereo mysticus planetarum veros motus solo excentrico tradens nova et iucunda continens Conditorem siderum eiusque per facta visibilia magnalia praedicans Antverpiae *Apud Hieronymum Verdussium Anno Domini* M . DC . XLIIII. Autore R. P. Antonio Maria De Reita Concionat. et ex lectore Capucino.

(**) Cfr. *Œuvres complètes*, vol. I, pag. 221.

2ª) In alcune opere di scrittori moderni trovasi scritto che l'oculare a quattro lenti del cannocchiale terrestre sia stato inventato dal suddetto Reita. Nel vol. I delle *Œuvres complètes* di Huygens nella nota 10 a pagina 85 è detto: *Dans cet ouvrage l'auteur* (Rheita) *publie l'invention de son télescope terrestre.*

Ora nel succitato libro (*) che noi abbiamo sotto gli occhi non vi è traccia di cannocchiali terrestri diversi da quelli già indicati dal Keplero. Il Rheita a pag. 351 nel *Praeceptum* VI dà le regole per costruire il cannocchiale astronomico con due lenti convesse (**) e nel *Praeceptum* VII che trovasi a pagina 354 parla *De confectione tubi binoculi.*

" . . . . . quibus factis necesse est te habere 2 conuexa obiectiua ex
" eadem patina elaborata omnino eiusdem aequalitatis longitudinis ac cras-
" sitiei et alia dua ocularia prorsus aequalia, atque ex ijsdem etiam scu-
" tellis parata: quae ita in canalem disponantur, vt ocularium vitrorum
" centra pupillas vtriusque oculi tui diametraliter semper respiciant . . . . .

" Itaque oportet in hunc binoculum tubum ita conuexa quatuor (sive
" etiam duo concaua et duo conuexa, modo ordinario et pro terrestribus
" obiectis conspiciendis) disponere vt uterque conus visorius per illa vitro,
" ab obiecto, vtrimque in oculos immittendus, extra tubum in vnum am-
" plum conum et foramen luminosum colligatur, et sic cuncta obiecti puncta
" ab oculis non duplicata sed vnita conspiciantur, haud aliter ac in per-
" spicilijs ordinarijs fieri consueuit ".

Nella pagina 356, che è l'ultima della prima parte, parla del cannocchiale terrestre e dice:

" Obiecta autem duobus conuexis euersa, tribus pulcherrimè et am-
" plissimo obtutu eriguntur, scilicet duobus ocularibus et vno obiectiuo, rita
" tamen proportione, et distantia inter se et à se inuicem dispositis: tali
" tubo pro terrestribus nos vtimur, qui et vno obtutu centies quasi plus
" spatij repraesentat, quàm concauo-conuexus etc. ".

In tutto quanto è detto sopra si vede che la invenzione del Rheita si riduce soltanto a quella del binoculo. Nemmeno il cannocchiale di Keplero a due lenti convesse è stato costruito la prima volta dal Rheita; l'aveva già costruito, prima di ogni altro e fin dal 1614 il napoletano Francesco Fontana, come si vede nell'opera: *Novae coelestium, terrestriumque rerum observationes, Et fortasse hactenus non uulgatae.* A. Francisco Fontana, *specillis a se inventis, et ad summam perfectionem perductis, editae. Neapoli Mense Februarii M.DC.XLVI.*

(*) Chi voglia consultarlo lo troverà nella Biblioteca nazionale di Napoli.
(**) Il Rheita fu il primo ad adottare le parole *obbiettivo* ed *oculare.*

Nemmeno il Fontana, che fu uno dei buoni costruttori di cannocchiali in quel tempo, ha costruito cannocchiali terrestri con più di tre lenti. A pag. 21 dell'opera ora citata si trova:

CAPUT VIII.

De modo dirigendi species inversas, tertia Authoris inuentio.

" Diriguntur species inuersae virtute tertiae lentis eiusdem diametri, " ac est media lens qua inuersae sunt species, et ponitur etc. „ . . . . . .

3ª) Dopo la morte di GIUSEPPE CAMPANI, il PAPA BENEDETTO XIV comprò la sua collezione di telescopî ed istrumenti per l'Istituto di Bologna (*). Con nostro rincrescimento dobbiamo dire che, per quante ricerche abbiamo fatte, nulla abbiamo trovato a Bologna che ricordi il Campani. Appena appena in quell'Osservatorio astronomico, abbandonato in un angolo della torre, abbiamo riconosciuto un cannocchiale del Campani, il cui tubo è in gran parte roso dai tarli! Le lenti erano coperte da uno strato di polvere e da una fitta tela di ragni!

Nulla si trova di quanto donò Benedetto XIV!

Non così a Firenze, dove si trovano parecchi cannocchiali del Campani e di altri costruttori contemporanei conservati con quella religiosa cura, che la gentile città ha messo sempre per ricordare ai posteri le grandezze del passato.

(*) Cfr. *Œuvres complètes*, ecc. Vol. III, pag. 46, nota 10.

OSSERVAZIONI DI STELLE VARIABILI

ESEGUITE

A TORINO E A SOPERGA

MEMORIA

DI

FRANCESCO PORRO

Approvata nell'Adunanza del 21 Giugno 1896.

Ho intrapreso nel 1889 lo studio delle stelle variabili, quando le cattive condizioni della montatura equatoriale che porta il massimo obbiettivo del nostro Osservatorio, il rapido estendersi dell'illuminazione elettrica nella città e la difficile manovra delle chiusure della grande cupola mi costrinsero ad abbandonare le osservazioni di comete, alle quali avevo principalmente atteso nei primi anni della mia dimora a Torino. Essendosi nel settembre di quell'anno smontato il refrattore, pensai di collocare nel cupolino orientale l'istrumento di Fraunhofer che già aveva servito alla spedizione italiana per il passaggio di Venere nel 1874, e che poi era rimasto abbandonato, credendosi che le sue dimensioni non ne permettessero il collocamento nei cupolini. Fu infatti malagevole assai il farlo capire nello stretto circuito che è protetto dalla piccola cupola girevole; si dovette far penetrare il piede equatoriale nel pavimento, mediante una buca rettangolare profonda quaranta centimetri, sul fondo della quale fu collocata la base in ghisa del piede stesso. Ciononostante, l'obbiettivo rimase sempre a pochi centimetri dalla parete della cupola, e non in tutte le posizioni dell'istrumento fu possibile far passare fra la parete stessa e l'oculare la testa dell'osservatore. In queste malagevoli condizioni, ho iniziato le osservazioni sulle variabili il 16 ottobre, dopo che nei giorni precedenti l'istrumento era stato rettificato nella sua collocazione rispetto ai piani fondamentali della sfera.

L'argomento di studio che io mi ero proposto presentava speciali difficoltà per essere affatto nuovo in Italia. Qui infatti, nonostante l'origine nazionale di siffatte ricerche, nonostante i limitati mezzi che esse richiedono (in perfetta armonia con la povertà di mezzi degli osservatorii nostri), nonostante la limpidezza del nostro cielo tanto decantata, nonostante l'indirizzo del Secchi, del Donati e di alcuni loro valenti continuatori verso l'astronomia fisica, nessun astronomo si dedicò mai *ex professo* alle stelle variabili, e solo in alcuni casi e quasi per incidenza furono fatte accurate investigazioni sullo splendore delle stelle.

La mancanza di una tradizione doveva necessariamente influire sul carattere delle mie prime ricerche, le quali sembrano piuttosto rivolte a formare il mio giudizio sui campi dove una serie di osservazioni è più desiderata, che a fornire dati utili sui fenomeni delle stelle variabili di qualsiasi categoria. Sono saggi, esercitazioni, che tuttavia non reputo indegne di pubblicazione, perchè in simile materia ogni dato positivo o negativo può essere utilizzato per colmare qualche lacuna nella serie delle osservazioni, o per qualche altro consimile motivo. In tale mia opinione mi conforta l'esempio di colui, che, dopo aver posto sopra basi veramente scientifiche questo studio, è ancor oggi insuperato nell'arte di eseguire le osservazioni, di discuterne e di pubblicarne i risultati. Nelle sue " Beobachtungen und Rechnungen über veränderliche Sterne „, che occupano la seconda metà del settimo volume delle Osservazioni di Bonn, l'Argelander ha infatti raccolto, insieme con le ammirabili serie di osservazioni, molte note prese incidentalmente sullo splendore assoluto o relativo di stelle variabili e non variabili, reputando utile di far conoscere ogni risultato di sue indagini sul cielo.

Il progresso delle mie ricerche mi condusse a formarmi diverse opinioni personali sul migliore indirizzo da dare alle ricerche successive, tenuto conto delle mie condizioni speciali. Incominciai con limitare le ricerche ad occhio nudo e con semplice cannocchiale da teatro; queste infatti possono essere fatte da molti osservatori, che non posseggono i mezzi che ho io per lo studio delle variabili telescopiche, e che d'altra parte non è difficile abbiano sopra di me il vantaggio di una vista migliore e di un cielo meno artificialmente illuminato. Riconobbi ancora essere desiderabile che l'osservatore disponga generalmente di un campo abbastanza ampio, perchè in esso le stelle di confronto siano vedute contemporaneamente alla variabile. I confronti dello splendore relativo di due stelle, facili e sicuri quando l'occhio può passare rapidamente e senza bisogno di altra cura dall'una all'altra, diventano invece incerti e poco soddisfacenti, quando occorre occupare qualche tempo e qualche attenzione per muovere il cannochiale. D'altra parte un telescopio a grande campo non permette di osservare con ingrandimenti sufficienti le variabili più esigue e quelle vicine al minimo, essendo in codesti casi necessario potersi delineare uno schizzo accurato, in una scala conveniente, delle piccole stelle con le quali la variabile può essere scambiata. Per tali motivi, nei primi giorni del marzo 1890 ho fatto attaccare al piede equatoriale del Fraunhofer un cercatore dovuto al medesimo celebre costruttore, in modo che ogni stella potesse osservarsi contemporaneamente nell'uno (117 mm. di apertura, ingrandimento 46) e nell'altro (97 mm., ingr. 14). Con l'istrumento così modificato, ho proseguito le osservazioni ancora per qualche mese, finchè altri impegni me ne distolsero per oltre un anno.

La seconda serie delle mie osservazioni incomincia con il dicembre 1891, ed è fatta all'equatoriale di Merz, dove l'opera intelligente e sollecita del signor Collo, meccanico dell'Osservatorio, era riuscita a rendere nuovamente possibili le osservazioni: non senza grave disagio però, in causa della viziosa costruzione dell'istrumento e della cupola. Era mia intenzione, riprendendo il lavoro a questo potente telescopio, di valermene per seguire le variabili nelle epoche di loro minor luce, essendo particolarmente deficiente su questo punto la nostra conoscenza delle loro mutazioni. A ciò mi spingeva anche una pubblicazione del professore Edward C. Pickering, l'infaticabile

direttore dell'osservatorio di Harvard College a Cambridge nel Massachussetts, il quale, con l'autorità che gli viene dalla sua ben nota competenza in materia, si faceva centro di una investigazione sistematica su 17 variabili a lungo periodo, fornendo agli osservatori carte minute delle stelle di comparazione più acconcie a ciascuna, e invitando a trasmettere a lui i risultati per l'opportuna discussione comparativa. Di buon animo e con grandi speranze mi accinsi alle osservazioni; ma anche qui una delusione mi aspettava. Nello stesso telescopio, che quattro anni addietro mi aveva servito a misurare micrometricamente comete debolissime e pianeti inferiori alla tredicesima grandezza, non mi veniva più fatto di discernere stelle inferiori all'undecima! Ciò in grazia di quell'illuminazione elettrica, della quale avevo preveduto gli effetti in una nota presentata a questa Accademia nel 1887. Tutto l'Osservatorio è ora circondato da luce elettrica; quattro fari si elevano a 17 metri di altezza, ai quattro angoli del palazzo; convergono nella piazza cinque vie elettricamente rischiarate; i fanali ad arco della Piazza Reale ed i riflessi lontani di Piazza Carlo Felice e di Piazza Emanuele Filiberto compiono l'opera. Si noti che, oltre al disturbo che ne viene all'osservazione, oltre al rendere inaccessibili al refrattore ben due grandezze stellari, la luce elettrica produce due altri effetti caratteristicamente esiziali nelle ricerche fotometriche, e segnatamente in quelle sulle stelle variabili. Anzitutto essa rende il fondo del cielo scialbo, uniformemente rischiarato, così da togliere alle stelle il risalto, che tanto facilita la valutazione di splendore. In secondo luogo essa esagera quelle influenze perturbatrici, sin qui poco studiate, che traggono la loro ragion d'essere dal differente colore delle luci messe a confronto; influenze che nel caso della maggior parte delle variabili a lungo periodo, fortemente colorate in rosso, bastano a rendere conto delle discrepanze fra gli osservatori, tanto spesso lamentate. Le cause di codesti due disturbi dovuti alla luce elettrica si possono ricondurre all'assorbimento atmosferico elettivo, e segnatamente alla forte prevalenza di raggi violetti ed azzurri che il vapor acqueo diffuso nell'aria assorbe, rispetto ai raggi della porzione meno rifrangibile dello spettro. Su questo argomento ritornerò fra poco, perchè mi sembra che le mie osservazioni possano fornire argomento ed occasione a talune considerazioni non prive di interesse, non solo per la critica delle osservazioni di variabili, ma eziandio per altri rami dell'astronomia, fra i quali principalissimo quello della refrazione, sinora studiato forse più dal lato geometrico che dal lato fisico.

Riconosciuta l'impossibilità materiale di rispondere all'invito opportuno del Pickering, con una serie regolare di osservazioni sulle stelle da lui proposte a studio, mi decisi ad un progetto più radicale, quello di stabilire una stazione succursale sulla collina di Torino, in località libera da tutti gli inconvenienti che l'esperienza mi insegnava doversi sfuggire in simili ricerche. Dopo alcune pratiche con la Casa Reale, mi fu possibile ottenere la concessione di un'area adatta nel giardino del Grande Albergo di Soperga. Ivi la cortese e liberale ospitalità dei fratelli Angelo e Pietro Delvecchio mi offerse l'opportunità di dimostrare nel modo più chiaro le condizioni veramente eccezionali della collina torinese per la collocazione di un Osservatorio astronomico. Si può dire senza esagerazione che lassù le osservazioni si fanno in condizioni altrettanto favorevoli, quanto contrarie sono quelle di Torino. Le nebbie invernali, che formano una sgradevole caratteristica del clima di Torino, come di

tutta la valle del Po, arrivano difficilmente a duecento metri sopra la pianura; più spesso la punta della Mole Antonelliana, alta 152 metri sul suolo, emerge da una fitta cortina di nebbie, che avvolgono l'ampia distesa fra la collina torinese e le ultime propaggini delle Alpi. La maggiore quantità di raggi solari direttamente ricevuti, l'inversione della temperatura nei periodi anticiclonici invernali, infine la lenta trasmissione notturna delle radiazioni del suolo attraverso lo strato denso ed umido interposto fra la pianura e la parte più elevata delle colline, sono altrettante cause che modificano notevolmente il clima dell'alta collina durante i mesi più freddi, producendo una maggiore temperatura di otto, dieci e persin dodici gradi a Soperga (metri 680), rispetto a Torino (metri 230). Questo invidiabile privilegio cessa naturalmente quando il tempo si guasta e prende aspetto ciclonico; allora infatti l'equilibrio statico dell'atmosfera è violentemente perturbato da correnti orizzontali e verticali, che tendono a pareggiare le condizioni climatiche in alto e in basso. Senza di ciò la collina torinese nulla avrebbe da invidiare alla riviera ligure.

Ho stimato non inutile insistere su questo fatto, anzitutto perchè non lo credo abbastanza noto, neppure a Torino, e perchè ad ogni modo non penso ne siano note le condizioni fisiche determinanti, poi perchè desidero illustrare con esempi i motivi che giustificano il trasferimento della Specola di Torino sulla cima della collina, cosa da tanti anni desiderata, che ora sta per avere un principio di attuazione. Ma più che le dichiararioni generiche varranno alcune note che trascrivo letteralmente dal mio libro di osservazione.

1893. Novembre 28. — A Torino nebbia fitta; qui limpido sino a pochi gradi dall'orizzonte.

1893. Novembre 29. — Cielo splendido. A Torino nebbia fitta!

1893. Dicembre 2. — Cielo sereno, nebbia folta in basso. La posizione di Torino è appena segnata da un bagliore che illumina la nebbia. Non si vede alcun fanale, benchè quelli di Rivoli, tanto più lontani, si possano contare.

1893. Dicembre 5. — La nebbia a Torino si dirada a sera inoltrata grazie ad un fresco vento di Sud.

1893. Dicembre 6. — Nebbia folta a Torino, e su tutta la pianura.

1893. Dicembre 7. — Continua il bello; a Torino nebbia fitta.

1893. Dicembre 15. — A Torino nebbia rara. Più tardi nebbia molto più fitta.

1893. Dicembre 16. — A Torino nebbia leggiera, che più tardi si affolta; a Soperga cielo tanto limpido, da permettere di osservare stelline minutissime non ostante la Luna alta in Primo Quarto.

1893. Dicembre 31. Sereno bellissimo; a Torino nebbia fitta che sale su per i fianchi della collina sino a poche diecine di metri sotto Soperga.

Non occorre proseguire le citazioni, perchè i fatti notati nel Dicembre 1893 bastano a mettere in chiaro due punti: che quando il tempo è freddo e calmo, a Torino si ha nebbia, a Soperga cielo limpidissimo; che quando spira vento, e d'inverno, allora soltanto, il cielo si fa sereno anche a Torino. Ma tutti gli astronomi sanno che in questo caso le immagini sono oscillanti, diffuse, effervescenti, così da impedire spesso ogni buona osservazione. Ne viene che le condizioni di osservazione astro-

nomica a Soperga sono incomparabilmente migliori che a Torino, specialmente nei mesi invernali.

Scelta una località così favorevole, era mio obbligo cercare di cavarne il massimo profitto possibile, compatibilmente con le difficoltà dipendenti dall'avere una stazione di osservazione posta a nove chilometri di distanza ed a quattrocento metri sopra il livello del luogo dove ho la mia dimora abituale, e dove mi trattengono altri molteplici doveri di astronomo e di insegnante. Occorreva sopratutto curare che il vantaggio del cielo non andasse perduto per insufficienza di mezzi strumentali; e poichè a trasportare l'equatoriale di Merz non si poteva pensare, ed i due Fraunhofer mi sembravano uno troppo piccolo, l'altro non adatto per questo genere di ricerche, ricorsi alla munificenza del Consorzio Universitario torinese per l'acquisto di uno strumento costruito razionalmente in modo da rispondere a tutte le esigenze di simili studi. Di vari costruttori stranieri interrogati, lo Steinheil fu quello che mi fece le proposte più convenienti; affidai quindi a lui la costruzione del nuovo refrattore a cortissimo foco, e ne fui soddisfatto oltre ogni aspettazione. L'obbiettivo, in vetro di Jena, porta il numero 37151 dell'officina; ha un'apertura libera di 162 millimetri, ed una distanza focale di soli 1296 millimetri. Il vetro è verdognolo, ricordando, però con molto minore intensità, il colore dei vecchi obbiettivi di Dollond. Ne fu fatto un esame ottico sommario nella camera oscura dell'Osservatorio, dove è montato il reticolo di Rowland; si riconobbe che la centratura delle lenti è perfetta, e che l'assorbimento è massimo per il verde (più precisamente per la regione dello spettro compresa fra D ed E). Anche il rosso è debolmente assorbito. Sarebbe sommamente desiderabile che un esame consimile fosse fatto sopra tutti i telescopii che servono ad osservazioni di variabili; solamente infatti lo studio dell'assorbimento elettivo può dare un criterio comparativo per osservazioni fatte a diversi strumenti, come per osservazioni fatte in diverse condizioni atmosferiche. Il fatto già notato dall'Argelander e dallo Schönfeld, che le stelle colorate in rosso acquistano di splendore proporzionalmente più delle altre, allorchè si esaminano con maggiori aperture obbiettive, prova che tutte le lenti si comportano più o meno secondo la legge rivelata dalle nostre ricerche sommarie sull'obbiettivo di Steinheil, e che quindi l'aumentare il diametro della lente produce sulle osservazioni un effetto analogo a quello prodotto dall'interposizione di un maggiore strato di aria densa ed umida.

Le immagini delle stelle osservate con questo refrattore sono brillanti, ma senza traccia di deformazione, nè di colorazione; l'aberrazione sferica e la cromatica sono state corrette egregiamente, cosa tanto più commendevole in un obbiettivo la cui distanza focale raggiunge solamente il valore di otto diametri. Non rimane che una lieve traccia violetta intorno ai dischi dei pianeti più brillanti, come Giove e Venere; ma i particolari più minuti della loro superficie sono veduti con tutta la nitidezza che si può sperare in un istrumento costruito per altri intenti e capace solo di piccoli ingrandimenti.

Il costruttore ha fornito l'istrumento di due oculari negativi, aventi l'ingrandimento di 24 e di 48 diametri rispettivamente, e muniti di un micrometro molto semplice a grossi fili, per misura speditiva di posizioni relative. La montatura è di tipo germanico, con due assi equatoriali, muniti di circoli del diametro di 162 millimetri, divisi in mezzi gradi. Il tubo è in rame, e può portare, oltre ai due oculari

anzidetti, anche quello di Merz con doppio anello, il quale ha un ingrandimento poco superiore al secondo degli Steinheil.

Per dare un'idea dell'eccellenza delle mie condizioni di osservazione a Soperga con lo Steinheil, mi limito a segnalare il fatto che la nebulosa di Merope è un oggetto facilissimo con tutti gli oculari. A Torino, prima che si impiantasse l'illuminazione elettrica nelle vie, avevo molte volte cercato di vedere questa nebulosa, ma non mi era mai stato possibile neppure di sospettarne la visibilità nel Merz!

Una cupola in ferro, trasportabile, costruita dalla casa Manfredi e Denina di Mondovì, protegge il refrattore a Soperga; in poche ore il tutto può venire smontato e non più di una giornata si esige per ricollocarlo in posto.

Con questo impianto modestissimo, economico, ma razionalmente studiato nei suoi particolari, in vista dello scopo che mi ero prefisso, io ho potuto fra il novembre 1893 e il febbraio 1895 raccogliere una serie di osservazioni di stelle variabili, che mi pare adatta per offrire un saggio di ciò che si può ottenere lassù, quando in luogo di una stazione provvisoria, presso un albergo frequentatissimo, specialmente nei mesi estivi e autunnali, in cui ogni lavoro è impossibile, si abbia una sede definitiva, in casa propria, con tutte le comodità di potervi dimorare e tenere il centro delle occupazioni La cupoletta di Soperga, collocata sul terrazzo o nel giardino di una casetta, dove si possa abitare e tenere i libri, è tutto ciò che basta per dare ad un astronomo volenteroso il modo di spendere utilmente lunghi anni in una delle ricerche più affascinanti della moderna astronomia.

Perchè i tre stadi delle mie osservazioni, ai due Fraunhofer, al Merz, allo Steinheil, mi hanno gradatamente convertito, dall'accettare lo studio delle stelle variabili come l'occupazione forzata di un astronomo privo dei mezzi di fare altro, al desiderare vivamente che le condizioni mie e dell'osservatorio mi permettano di dedicarmi ad esse esclusivamente o almeno di preferenza. Ho esaminato con attenzione lo stato di queste ricerche fuori d'Italia, e mi sono convinto che una delle cause precipue del piccolo interesse che esse destano generalmente sta nel loro carattere apparentemente troppo semplice e rudimentale. Avviene qui ciò che, in grado maggiore o minore si è avverato per quasi tutti i campi della fisica terrestre e cosmica, per la climatologia, per la luce zodiacale, per le stelle cadenti. Pare troppo facile l'osservare e registrare i fenomeni, perchè valga la pena che fisici od astronomi se ne occupino di proposito, in luogo di attendere ad altre ricerche più importanti e più complicate. Basta il fatto di semplici dilettanti, senza grande preparazione, che si diano con ardore a simili studi, perchè alcuni cultori della scienza giudichino indegno di sè l'occuparsene. Ora io penso, che l'apparente semplicità sia inerente al modo ancor primitivo con cui le osservazioni si fanno e si discutono. Quali progressi infatti si sono ottenuti dal tempo di Argelander? Si è continuato a camminare sulle sue orme, e si è fatto benissimo, perchè la scienza vuole anzitutto fatti; ma la quantità di fatti ora raccolti non si accontenta più di una semplice coordinazione empirica, quale poteva bastare trent'anni fa. Quando un solo osservatore, o due al più, raccoglieva osservazioni con metodo uniforme, l'unico modo di trarne partito consisteva nel prescindere affatto dagli errori costanti di natura locale, personale e strumentale, dai quali le osservazioni stesse si potevano ritenere affette. Ma adesso, mentre venti persone contemporaneamente osservano una medesima stella, e ricavano

dati discordanti, non è chi non veda la necessità di un'indagine più minuta sulle singole cause di errore. È in questo lato, essenzialmente fisico, della questione, che io credo sia riposto il massimo interesse di queste ricerche nell'epoca nostra; ed è per fornire tutti gli elementi ad una discussione esauriente, che io non credo superfluo il pubblicare integralmente le mie note su ogni osservazione, anzichè dare risultati sommari, nella forma adottata dagli astronomi americani per il Giornale astronomico di Gould.

Due cose mi pare debbano in primo luogo essere indicate; le condizioni strumentali e locali di osservazione, e il colore della variabile e delle stelle di comparazione. Senza di questi dati infatti è impossibile giungere ad una conoscenza degli effetti dell'assorbimento atmosferico elettivo, che la mia esperienza di Torino e di Soperga mi ha convinto essere fattore importantissimo dei risultati.

Tutte le mie serie, ma sopratutto le due di Torino, hanno carattere di prove; non sarà che quando io possa attendere di proposito alle osservazioni fuori di città, che io potrò dare serie piu regolari. Per questo, e per lo stato ancora incompleto della teoria, ho creduto opportuno di astenermi per ora da ogni considerazione sui risultati, che presento senza commenti, o confronti con altri, o con risultati teorici.

Ho designato le stelle con le lettere e con i numeri d'ordine che loro si assegnano nei cataloghi di Chandler (Astronomical Journal, N. 300, 347 e 369). Anche senza accettare in tutto i criteri svolti da questo infaticabile astronomo, bisogna riconoscere nell'opera sua, forse alquanto farraginosa, la legittima continuazione di quella di Argelander e di Schönfeld. Dai cataloghi di Chandler ho pure ricavato gli elementi più recenti di ogni stella, calcolandone i massimi e talora i minimi più prossimi all'epoca delle mie osservazioni. Seguendo l'esempio dello stesso autore, ho adottato, insieme alla data ordinaria nel Calendario Gregoriano, anche la data nel periodo giuliano, la quale facilita in modo straordinario il computo del tempo trascorso fra due date molto lontane. Generalmente ho soppresso nel numero giuliano che rappresenta un dato giorno le prime tre cifre (241); così ad esempio, per indicare il 5 dicembre 1893, del quale il numero giuliano sarebbe uguale a 241 2803, ho scritto:

93 XII 5 = 2803. Aggiunsi l'ora, in tempo medio dell'Europa Centrale.

Ho osservato frequentemente il colore della variabile, stimandone il grado nella scala di Chandler da 0 (assenza completa di colorazione rossa) a 10 (rosso intenso). Per alcune delle più caratteristiche variabili a lungo periodo le variazioni di colore durante le diverse fasi sono manifeste. Indico brevemente il colore con il numero corrispondente, preceduto dalla lettera che rappresenta la stella e seguìto dalla lettera *r* a guisa di esponente.

Dalla data si può riconoscere il luogo dove l'osservazione è stata fatta, e l'istrumento, quando si ricordi che le osservazioni al Fraunhofer durarono sino al Febbraio 1891, quelle al Merz sino al Dicembre 1892, e quelle allo Steinheil incominciarono il 28 Novembre 1893 a Soperga. Dove poteva nascere dubbio ho aggiunto le indicazioni: (F) Fraunhofer, (M) Merz, (C) Cercatore annesso al Merz, (B) binocolo, (N) occhio nudo o con occhiali. A Soperga ho anche indicato spesso l'oculare, (I) di minimo ingrandimento, (II) il successivo, (A) l'anello.

103 T *Andromedae* (A J 347).

Scoperta dal reverendo Anderson a Edimburgo nel 1893. Il Pickering (A N 3213) le assegna un periodo di 281 giorni con massimo alla data 239 8587. L'Hartwig (A N 3213), fondandosi sopra un'osservazione propria del 28 Dicembre 1893, ridurrebbe il periodo a soli 74,4 giorni. Tale risultato è contraddetto dalle mie osservazioni, pubblicate nel numero 3223 delle A N, e da quelle che successivamente rese di pubblica ragione il signor Yendell (A J 335). A questo osservatore si debbono gli elementi seguenti, che rappresentano nel modo migliore le osservazioni sin qui eseguite, e sono pure confermati dalle mie osservazioni:

1855 Settembre 10 = 239 8837 + 265,35 E.

Risultati delle osservazioni.

93 XII 5 = 2803; 9^h — Non identificata; inferiore alle più minute di B D.
93 XII 6 = 2804; 8^h — $d >$ T.
93 XII 7 = 2805; 8^h — d 2 T.
93 XII 8 = 2806; 9^h — d 3 T 1 e.
93 XII 16 = 2814; 8^h — d notevolmente > T; difficili a vedersi in (A); nebbia e Luna vicina.
93 XII 27 = 2825; 10^h — d 4 e 5.6 T. Cielo caliginoso: T si vede appena in (A).
93 XII 28 = 2826; 10^h — $d > e >$ T — Tutte esigue.
94 II 4 = 2864; 9^h — T certamente > d. e non si vede che a tratti. Immagini deboli, cielo lattiginoso.
94 II 14 = 2874; 6^h — T molto > d in (II); e non si vede affatto. La Luna in Primo Quarto vicinissima e molto alta (nel Toro) disturba molto l'osservazione; tuttavia non è dubbio un rapido incremento della variabile.
94 II 27 = 2887; 5^h — Molto cresciuta. Nel crepuscolo chiaro si vede benissimo, mentre sono ancora invisibili d ed e. A notte: b 2 T 2 c.
94 III 7 = 2895; 8^h — a 2 T 3 b. — Bassa.
94 IX 27 = 3099; 4^h — Non identificata: all'estremo limite di visibilità in (II).
95 II 14 = 3239; 9^h — Non distinta fra alcune minute stelline.
95 II 16 = 3241; 9^h — Non distinta, *ut supra.*

Da questi risultati appare confermata l'esistenza di un massimo (E = 53) verso l'11 Marzo 1894, secondo gli elementi di Yendell. Le osservazioni tutte mostrano poi che l'incremento della variabile verso il massimo è abbastanza rapido, e che non meno rapidamente essa ritorna al disotto della duodecima grandezza.

Stelle di comparazione.

a = BD + 26° 47	(9^m,1)	0^h 15^m 50^s,4	+ 26° 18′,4
b = BD + 26° 48	(9^m,5)	16 9,8	12,1
c = BD + 26° 46	(9^m,4)	15 47,4	22,9
d = Anonima	(11^m)	14 20	9
e = Anonima	(12^m)	15 0	15
D = BD + 26° 43	(var.)	14 48,3	10,3.

Le coordinate (1855,0) e le grandezze delle prime tre stelle sono ricavate dall'Argelander; quelle di d ed e risultano da mie valutazioni approssimate.

---

107 T *Cassiopejae* (A J 300).

Scoperta da Krueger nel 1870. Una delle 17 circumpolari di Pickering, dal quale sono designate le stelle di comparazione. Osservata una volta sola a Torino, cinque giorni prima del massimo, che, stando agli elementi dati dal Chandler, non tenuto conto dell'ineguaglianza periodica (della quale egli non dà l'espressione), va posto al 13 Dicembre 1891 (E = 17).

Risultato della osservazione.

91 XII 8 = 2075; 6^h — c 3 T 1 d.

Stelle di comparazione.

c = BD + 55° 72	(7^m,0)	0^h 18^m 20^s,7	+ 55° 58′,5
d = BD + 54° 59	(7^m,4)	18 14,8	54 41,3
T = BD + 54° 48	(var.)	15 25,1	54 59,5.

---

112 R *Andromedae* (A J 300).

Scoperta nel 1858 a Bonn e registrata come variabile in B D. Il Chandler ne dà gli elementi seguenti:

$$1859 \text{ Marzo } 27 = 240\,0131 + 410{,}7\,E + 25 \sin(12° E + 90°),$$

donde si ricavano i massimi consecutivi corrispondenti ai valori E = 31, E = 32:

1894 Febbraio 27 = 241 2887, 1895 Aprile 12 = 241 3296.

Le mie osservazioni confermano il primo di codesti due massimi previsti dalla teoria ed indicano l'aumentare della variabile verso il secondo.

Risultati delle osservazioni.

94 II 14 = 2874; 6^h — $a2b2R2c$ R 5,6^r
94 II 27 = 2887; 5^h — $b1{,}2R$ R 5^r
94 III 7 = 2895; 8^h — $b1R1a$ R 6^r aria pessima; immagini diffuse e oscillanti.
95 II 16 = 3241; 9^h — $f2g3R3h$ R 3^r
95 II 19 = 3244; 8^h — $f{=}g2R4h2k$ R 4,5^r
95 II 23 = 3248; 8^h — $e3R2d4f2g$ R 6^r.

Stelle di comparazione.

a = BD + 37° 48	(7^m,5)	0^h 13^m 57^s,0	+ 37° 23,2
b = BD + 37° 54	(7^m,0)	15 19,8	37 57,0
c = BD + 37° 42	(6^m,8)	12 27,2	37 26,5
d = BD + 38° 46	(8^m,3)	18 8,8	38 3,4
e = BD + 38° 42	(8^m,5)	17 25,7	38 21,4
f = BD + 37° 65	(9^m,0)	18 30,3	37 32,0
g = BD + 37° 64	(9^m,1)	18 29,8	37 26,3
h = BD + 37° 59	(9^m,2)	16 49,0	37 32,9
k = BD + 37° 62	(9^m,3)	17 9,8	37 26,3
R = BD + 37° 58	(var.)	16 24,0	37 46,3.

---

114 S *Ceti* (A J 300)

La variabilità di questa stella è stata sospettata dal Borrelly a Marsiglia nel 1872, e più tardi confermata dallo Schönfeld a Bonn, dal quale fu poi inserita come variabile nella continuazione australe della *Durchmusterung* (B B VIII).

Gli elementi dati dal Chandler

1872 Dicembre 27 = 240 5155 + 321,0 E

stabiliscono il massimo al 30 Gennaio 1894 = 241 2859, per E = 24.

L'unica mia osservazione mostra che la stella aveva già quasi raggiunto la grandezza ottava un mese prima di questo massimo.

Risultato dell'osservazione.

93 XII 31 = 2829; 8^h — $a2S2b$ S 4^r (Cielo non troppo limpido).

Stelle di comparazione.

a = BD − 10° 60	(8^m,5)	0^h 15^m 25^s,8	− 10° 5′,0
b = BD − 10° 59	(9^m,2)	15 25,3	− 10 27,5
S = BD − 10° 65	(var.)	16 41,3	− 10 8,1.

---

209 α *Cassiopejae* (A J 300)

Delle variazioni di questa cospicua stella, scoperte da Birt nel 1831, l'Argelander dà notizie diffuse nel settimo volume delle *Osservazioni di Bonn* (pag. 385), riferendo anche molte sue osservazioni. Dall'insieme di tutte le osservazioni a lui note, egli deduce gli elementi seguenti:

Massimo 1840 Maggio 3,7 — Minimo 1840 Marzo 26,2

Periodo 79,03 ± 0,084 giorni

A ragione il Chandler ritiene questi dati come molto incerti; il color rosso della variabile e il ristretto campo di sua escursione rendono molto discutibili i risultati delle osservazioni.

Con gli elementi dell'Argelander ottengo:

E = 229 Massimo 89 XI 21 = 241 1328

E = 230 Minimo 89 XII 31 = 241 1368, Massimo 90 II 8 = 241 1407.

Le mie osservazioni accennerebbero invece ad un massimo verso la fine del Dicembre 1889.

Risultati delle osservazioni.

89 X 23 = 1299;	7^h	— γ 1 α 2 β	α colore ranciato chiaro
89 XII 17 = 1354;	7^h	— γ = α 3 β	α 2^r
89 XII 18 = 1355;	8^h	— γ 1 α 2 β	
89 XII 20 = 1357;	7^h	— γ 2 α 3 β	
89 XII 21 = 1358;	7^h	— γ 1 α 1 β	
89 XII 23 = 1360;	11^h	— α = γ 3 β	
90 I 8 = 1376;	7^h	— α = γ 1 β	
90 I 9 = 1377;	9^h	— α 1 γ 2 β	
90 I 13 = 1381;	7^h	— γ 1 α 2 β	
90 I 14 = 1382;	7^h	— γ 1 α 2 β	
90 I 21 = 1389;	7^h	— γ = α 2 β	
90 I 24 = 1392;	7^h	— β 0,5 γ 1 α	(Osservazione molto sicura)
90 II 9 = 1408;	8^h	— γ 1 α 2 β	
92 XI 25 = 2428;	8^h	— γ 2 α 2,5 β	

Tutte queste osservazioni sono state fatte a Torino (salvo l'ultima a Soperga) con un buon binocolo di Salmoiraghi. Le stelle di comparazione furono β e γ Cassiopejae, delle quali le grandezze nell'*Harvard Photometry* sono rispettivamente 2^m,42 e 2^m,30.

243 U ***Cassiopejae*** (A J 300).

Scoperta da Espin nel 1887. Dagli elementi

$$1886\ \text{XII}\ 12 = 241\ 0253 + 276{,}0\ \text{E}$$

si deduce un massimo al 5 Aprile 1895 = 241 3289 (E = 11).

Risultati delle osservazioni.

95 II 16 = 3241; 9^h — U = *a*
95 II 19 = 3244; 8^h — U ed *a* quasi uguali
95 II 23 = 3248; 8^h — *a* 2 U. U 5^r.

Stelle di comparazione.

a = BD + 47° 197 (9^m,4)	$0^h\ 38^m\ 47^s{,}6$	+ 47° 23′,6
U = BD + 47° 194 (var.)	38 16,1	27,8.

---

432 S ***Cassiopejae*** (A J 300).

Scoperta a Bonn nel 1861; una delle 17 circumpolari di Pickering, dal quale ho preso le stelle di comparazione. Gli elementi

M − *m* = 300 1863 Marzo 18 = 240 1583 + 610,5 E + 50 sin (10° E + 50°)

dànno:

E = 17 Massimo 91 VII 15 = 1929,
Minimo 92 V 15 = 2234,
E = 18 Massimo 93 III 11 = 2534.

Risultati delle osservazioni.

91 XII 5 = 2072; 6^h — S notevolmente inferiore a *k*, *l*, *m*, superiore a due vicinissime che precedono *m*, 2′ circa al Sud.
91 XII 6 = 2073; 6^h — *k* = *l* 2 *m* 3 S 3 *p*
91 XII 8 = 2075; 8^h — *k* 3 *l* 2 *m* 3 S 3 *p* (La *p* non è sicuramente identificata).
91 XII 17 = 2084; 6^h — *k* 3 *l* 2 *m* 4 S 4 *o*
91 XII 21 = 2088; 11^h — S 1 *p* 1 *n*
91 I 29 = 2127; 11^h — S di gran lunga inferiore a *k*, *l*, *m*.

Stelle di comparazione.

k (Pickering 1900)	(10m)	1h 12m,7	+ 72° 2′		
l	„	(10m)	13,4	72 4	
m	„	(10m)	11,6	72 12	
n	„	(11m)	13,8	71 52	
o	„	(11m)	12,8	71 50	
p	„	(12m)	13,0	71 59	
S	„	(var.)	12,3	72 5	(BD + 71° 66)

---

434 S ***Piscium*** (A J 300).

Scoperta da Hind nel 1851. Osservata una sola volta a Soperga, 45 giorni prima del massimo corrispondente all'epoca E = 26, secondo gli elementi

1866 Gennaio 4 = 240 2606 + 405,3 E.

Il Chandler non dà gli elementi dell'ineguaglianza periodica, cui questa stella sarebbe soggetta nelle sue variazioni.

Risultato dell'osservazione.

1894 Settembre 27 = 241 3099; 17h — *a*2S3*b*1*c* — S4,5r.

Stelle di comparazione.

a = BD + 8° 202	(9m,3)	1h 9m 36s,4	+ 8° 7′,7
b = BD + 8° 205	(9m,5)	10 39,0	10,3
c = BD + 8° 204	(9m,5)	10 31,4	16,4
S = BD + 8° 203	(var.)	10 0,0	10,0

---

466 U ***Piscium*** (A J 300).

Scoperta da Peters nel 1880. Gli elementi

1880 Gennaio 8 = 240 7723 + 172,7 E,

prescindendo da un'ineguaglianza periodica, della quale il Chandler non dà l'espressione, conducono ai seguenti massimi:

E = 30; 1894 Marzo 16 = 241 2904,
E = 32; 1895 Febbraio 24 = 241 3259.

Risultati delle osservazioni.

94 II 27 = 2887; 6^h — a 4,5 U 3 b
94 III 7 = 2895; 8^h — b 3 U (Vento forte, aria pessima, immagini diffuse e oscillanti).
95 II 14 = 3239; 9^h — U = f = e
95 II 16 = 3241; 10^h — U > f = e > b Tutte esigue.
95 II 19 = 3244; 9^h — U > f = e Forse b 1 f 1 e 1 g.
95 II 23 = 3248; 9^h — U > f = e > b > g. f è rossiccia.

Stelle di comparazione.

a = BD + 11° 178	(9^m,2)	1^h 17^m 46^s,1	+ 11° 51′,1
b = BD + 12° 167	(9^m,5)	14 30,5	12 22,3
e = Anonima	(10^m)	15 44	12 10,9
f = Anonima	(10^m)	12 12	11 57
g = Anonima	(11^m)	14 40	12 20
U = Variabile	(var.)	15 18	12 6,4.

Il luogo della stella e è dato da Peters nelle *Astronomische Nachrichten*, 99, 114, dove è da correggere un errore di 2 gradi nella declinazione della variabile. Il luogo delle due f e g è stimato; quello di U viene dal Catalogo di Chandler. È da notare che la b è assai inferiore alla grandezza 9,5, che in BD le viene assegnata: le due e ed f la superano, benchè non siano segnate nella *Durchmusterung*.

---

513 R ***Piscium*** (A J 300).

Scoperta da Hind nel 1850, e notata come variabile in BD. Gli elementi

1866 Novembre 22 = 240 2928,9 + 344,15 E + 13 sin (12° E + 180°)

conducono a un massimo per il 27 Febbraio 1895 = 241 3252 (E = 30).

Risultati delle osservazioni.

95 II 14 = 3239; 9^h — a 3 R 2 b 4 c
95 II 19 = 3244; 9^h — a 2 R 4 b 4 c R 0,1^r.

Stelle di comparazione.

a = BD + 2° 229	(8,3)	1^h 25^m 16^s,5	+ 2° 17′,5
b = BD + 2° 221	(8,8)	23 0,2	12,4
c = BD + 2° 224	(9,0)	23 43,2	8,3
R = BD + 2° 222	(var.)	23 9,0	8,0.

---

782 R *Arietis* (A J 300).

Scoperta a Bonn nel 1857. Gli elementi

1866 Settembre 4 = 240 2949,0 + 186,60 E + 7 sin (5° E + 235°)

dànno un massimo al 18 Aprile 1895 = 241 3302.

Risultati delle osservazioni.

95 II 16 = 3241; 10^h — *b* 3 R 3 *c*
95 II 19 = 3244; 9^h — R 2 *b* 4 *c*
95 II 23 = 3248; 9^h — *a* 2 *b* 3 R 3 *c* 3 *d* R 4^r.

Stelle di comparazione.

a = BD + 24° 332	(9^m,4)	2^h	8^m	23^s,5	+ 24° 47′,0
b = BD + 24° 334	(9^m,4)	9		34,9	27,2
c = BD + 24° 331	(9^m,5)	8		15,7	29,8
d = Anonima	(10^m)	8		20	32
R = BD + 24° 330	(var.)	7		52,2	22,7.

---

793 T *Persei* (A J 300).

Questa stella presenta variazioni irregolari (scoperte dal Safarik nel 1882), che arrivano appena ad una grandezza. È una delle 17 circumpolari di Pickering.

Risultati delle osservazioni.

91 XII 8 = 2075; 10^h — *u* 3 T
91 XII 17 = 2084; 7^h — *u* supera T di oltre mezza grandezza
92 I 29 = 2127; 10^h — *c* 3 T.

Stelle di comparazione.

c = BD + 57° 552	(8^m,5)	2^h	11^m	25,0	+ 57° 54′,9
u = BD + 58° 512	(8,7)		11	15,5	58 6,7
T = BD + 58° 439	(var.)		8	59,9	58 16,7

---

806 O *Ceti* (AJ300).

Di questa celebre variabile (Mira Ceti), scoperta nel 1596 da Fabricius, e riconosciuta come periodicamente variabile da Holwarda nel 1638, sono stati calcolati elementi dall'Argelander (BB VII, 320) e dal Chandler (A J 300), basati principalmente sulle osservazioni più antiche. Il risveglio degli studi intorno a *Mira* negli ultimi anni dà motivo a credere che anche la formula di Chandler non sia atta a rappresentare le complicate variazioni nello splendore della stella e che quindi non si debba tardare ad intraprendere una discussione definitiva di tutto il materiale disponibile insino ad oggi (Si consulti *Bulletin de la Société Astronomique de France,* Avril, 1896; *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences,* 30 Mars; *Nature*, 1896, Avril 16). Non mi sembra che un'esauriente indagine possa ora farsi, finchè almeno non si sia raccolta una sufficiente quantità di notizie intorno al modo di comportarsi della variabile fuori dall'epoca dei massimi. Quello infatti che i più competenti scrittori di tale materia asseriscono delle variabili tutte a lungo periodo, vale a mio giudizio per questa, più che per ogni altra: doversi cioè studiare la forma della curva che rappresenta le variazioni di splendore non solo in prossimità dei massimi, dove è più facile siano dissimulate le sue peculiari caratteristiche, ma ancora in ogni punto dove la stella sia accessibile ai telescopii. Per queste considerazioni mi limito a presentare qui i risultati delle mie osservazioni, senza cercare di trarre da essi o dal loro confronto con quelli di altri osservatori alcuna conclusione sulle eventuali correzioni degli elementi di Chandler.

Risultati delle osservazioni.

90 I 9 = 1377; 8^h — Appena visibile nel binocolo - Nebbia
90 I 13 = 1381; 7^h — Nel binocolo stimo *Mira* di sesta grandezza
90 I 21 = 1389; 8^h — Non arriva alla sesta grandezza (Binocolo)
90 I 24 = 1392; 7^h — $f3\,M\,1\,h$ (Fraunhofer)
93 XII 31 = 2829; 8^h — $g\,2\,M\,3,4\,k$ $M\,5^r$
94 II 4 = 2864; 10^h — $g\,2\,M\,6,7\,k$ Cattive immagini
94 II 14 = 2874; 6^h — $l\,6\,M\,3\,n$
94 II 27 = 2887; 6^h — *Mira* supera di oltre due grandezze le *d* ed *e*; una comparazione più rigorosa non è possibile, essendo la variabile già molto bassa.
94 III 7 = 2895; 8^h — *Mira* notevolmente $< a, M > b, M > c$ (occhio nudo)
95 II 14 = 3239; 10^h — $b > M$, $c > M$
95 II 16 = 3241; 9^h — M poco $< c$
95 II 19 = 3244; 9^h — $c\,1\,M\,2\,b$
95 II 23 = 3248; 8^h — $c\,1\,a\,2\,M$.

Stelle di comparazione.

a = γ Ceti	= BD + 2° 422	(3m,5)	2h 35m 49s,5	+ 2° 38′,2	
b = α Piscium	= BD + 2° 317	(3m,5)	1 54 33,8	+ 2 3,7	
c = δ Ceti	= BD − 0° 406	(3m,7)	2 32 3,2	− 0 17,8	
d = BD − 8° 484		(6m,0)	2 27 33,0	− 8 29,4	
e = BD − 8° 489		(6m,0)	2 28 51,5	− 8 27,7	
f = BD − 3° 340		(7m,7)	2 6 23,0	− 3 42,7	
g = BD − 2° 389		(7m,8)	2 10 26,5	− 2 42,8	
h = BD − 3° 345		(8m,5)	2 9 30,9	− 3 34,8	
k = BD − 4° 379		(8m,5)	2 12 48,0	− 4 12,0	
l = BD − 3° 336		(5m,9)	5 23,9	− 3 4,3	
m = BD − 2° 375		(6m,3)	4 14,4	− 2 30,5.	

814 S ***Persei*** (A J 300).

Una delle 17 circumpolari di Pickering, il quale le attribuisce un periodo di 346 giorni, mentre il Chandler arriva a 2 anni e $\frac{1}{3}$. Probabilmente le variazioni di questa stella, scoperte dal Krüger nel 1872, sono irregolari, come quelle di T Persei.

Risultati delle osservazioni.

91 XII 8 = 2075; 10h — b 2 S 3 c
91 XII 17 = 2084; 7h — w 5 S 3 c
92 I 29 = 2127, 10h — S 3 c.

Stelle di comparazione.

b = BD + 58° 467	(8m,0)	2h 16m 18s,1	+ 58° 12′,6	
c = BD + 57° 549	(8m,5)	11 25,0	57 54,1	
w = BD + 58° 450	(7m,5)	10 49,9	58 34,8	
S = BD + 57° 552	(var.)	12 32,1	57 54,9.	

845 R ***Ceti*** (A J 300).

Scoperta da Argelander nel 1866. Gli elementi dati nel Catalogo di Chandler

1867 Marzo 2 = 240 3028,0 + 167,0

conducono a un massimo per il 21 Febbraio 1894 = 241 2881, prescindendo da una ineguaglianza periodica, della quale non sono ancora calcolati il coefficiente e l'argomento.

Risultati delle osservazioni.

94 II 14 = 2874; 6^h — R = *a*
94 II 27 = 2887; 6^h — *a* 1,2 R — *b* 3 R 3 *c*
94 III 7 = 2895; 9^h — *d* 1 R 2 *e*.

Stelle di comparazione.

a = BD — 1° 336	(8m,5)	2h	19m	58s,9	— 1° 40′,3
b = BD — 1° 340	(8m,7)		20	26,9	26,3
c = BD — 1° 341	(9m,1)		20	45,9	21,1
d = BD — 1° 333	(9,2)		18	42,3	6,2
e = BD — 1° 339	(8,9)		20	14,0	3,9
R = Variabile	(var.)		18	38	— 0 50,1.

1072 ρ ***Persei*** (A J 300).

Scoperta da Schmidt nel 1854. Sinora le sue variazioni (assai ristrette del resto) non presentano evidenza di regolare periodicità. Osservata con binocolo.

Risultati delle osservazioni.

89 XII 17 = 1354; $7^h,5$ — β 2 ρ ρ 2,3*r*
89 XII 18 = 1355; $7^h,5$ — ε 3 ρ 2 ν
89 XII 20 = 1357; $7^h,5$ — ρ = η
89 XII 23 = 1360; $7^h,0$ — γ 1 ρ 3 η ζ 2 ρ 2 ξ
89 XII 23 = 1360; $11^h,0$ — ζ 2 ρ 3 ο
90 I 7 = 1375; $7^h,0$ — ε 3 ρ 2 ν
90 I 8 = 1376; $7^h,0$ — γ 3 ρ 4 τ
90 I 13 = 1381; $7^h,0$ — γ 2 ρ 3 ν
90 I 24 = 1392; $7^h,5$ — δ 2 ρ
91 XII 18 = 2085; $7^h,32$ — β 4 ρ.

Le stelle di comparazione sono tutte designate con la lettera che portano nelle carte di Bayer e nella costellazione di Perseo.

1090 β ***Persei*** (A J 300).

Di Algol, come delle altre variabili del tipo che ne prende nome, non mi sono occupato che per incidenza. Ad ogni modo riporto qui le poche osservazioni relative, notando che le lettere greche designano le stelle con esse indicate secondo Bayer nella costellazione di Perseo, mentre con *a* e *b* ho indicato rispettivamente β *Arietis* e β *Trianguli*.

Risultati delle osservazioni.

89 X 23 = 1299; $9^h\,11^m$ — α1β2δ
9 18 — β1*b*
9 21 — γ1β1α
9 37 — β1*b*
10 50 — γ1β1*b*
11 40 — γ1β1*b*
89 XII 17 = 1354; 7 29 — β2ρ
89 XII 18 = 1355; 7 39 — α2β
90 I 21 = 1389; 6 39 — α2β
90 III 10 = 1437; 8 9 — β = ζ1ε
8 32 — ζ1β1ε
91 XII 18 = 2085; 7 32 — β4ρ.

1222 R ***Persei*** (A J 300).

Scoperta da Schönfeld nel 1861. Con gli elementi

1861 Settembre 25 = 240 1044,0 + 210,1 E + 20° sin (7°, 5 E + 135°), M − *m* = 96

si calcolano i massimi e minimi seguenti:

E	Massimi	Minimi
56	93 XII 6 = 2804	93 IX 1 = 2708
57	94 VII 2 = 3012	94 III 28 = 2916
58	95 I 26 = 3220	94 X 22 = 3124.

Risultati delle osservazioni.

93 XI 28 = 2796; 7^h R1*d* R2^r
93 XI 29 = 2797; 11^h R3*d* R3^r
93 XII 5 = 2803; 10^h *b*4R3*c*2,3*d* R2^r
93 XII 6 = 2804; 6^h *b*6R5*c*3*d* R1^r
93 XII 7 = 2805; 5^h R2*c*2*d* R1^r
93 XII 8 = 2806; 5^h *b*3R4*c* *c* < *a*? R2^r *c*3,4^r
93 XII 16 = 2814; 5^h *a*4R2*d* R2^r
93 XII 28 = 2826; 6^h *d*4R3*c* (*c* è molto inferiore a *d*) R2,3^r
93 XII 30 = 2828; 6^h *c*2R5*e* R1^r *e*2^r
93 XII 31 = 2829; 6^h *d*3R5*e* R1^r *c*5^r *c*3,4*a*
94 II 14 = 2874; 7^h R affatto scomparsa in (II) — (Luna alta in Primo Quarto vicina).
94 II 27 = 2887; 6^h Non si vede più R, benchè il cielo sia meravigliosamente bello.

94 XII 1 = 3164; 9^h R si discerne a stento; è all'estremo limite di visibilità nello Steinheil.
95 II 14 = 3239; 10^h *b* 2 R 3 *d*
95 II 16 = 3249; 10^h *b* 2 R 3 *d*
95 II 19 = 3252; 9^h *b* 3 R 3 *d* R 2,3^r
95 II 23 = 3256; 9^h *b* 2 R 2 *d* 2 *c* R 3^r.

Stelle di comparazione.

a = BD + 34° 659	(8^m,3)	3^h	19^m	2^s,7	+ 34°	46′,8
b = BD + 35° 703	(8,2)		20	56,9	35	43,5
c = BD + 35° 706	(8,6)		21	12,1	35	43,5 (rossa - variabile?)
d = BD + 35° 698	(8,8)		19	37,8	35	11,3
e = BD + 35° 701			20	5,2	35	10,3
R = Variabile	(var.)		20	50	35	10,1.

(1344) ***Persei*** (A J 300, 347).

Questa stella, annunziata come variabile da Kam, è stata inserita fra le stelle che attendono conferma, nell'appendice al secondo Catalogo di Chandler. Questi, che la trovò invisibile nell'Aprile e nell'Agosto 1888, la riporta nel numero 347 dell'A. J. fra le " unconfirmed stars „. Io ho esplorato attentamente la regione nelle notti seguenti: 1893 Dicembre 7, 8, 16, 28, 31; 1894 Febbraio 14, 27, Dicembre 1; 1895 Febbraio 16, e mi sono persuaso che a tutte queste date nessuna stella accessibile allo Steinheil (A) si trovava entro un raggio di tre o quattro primi dalla posizione indicata nel Catalogo di Chandler. Per dare un'idea della penetrazione di questo ottimo istrumento, collocato in buone condizioni atmosferiche, come a Soperga, ed in pari tempo perchè si possa in seguito verificare se per avventura il Kam non ha errato nel fissare le coordinate della stella, riporto qui sotto i luoghi e le grandezze di cinque stelline tutte inferiori alla decima grandezza, rilevate da uno schizzo della regione compresa fra le stelle BD + 35° 750 e 755. Noto che nel campo a Nord, assolutamente privo di stelle di BD, si osservano tre stelle di 10^m, tutte notevolmente superiori alle cinque di cui si tratta.

Stelle osservate.

a	12^m,0	3^h	41^m	11^s	+ 35°	23′
b	10^m,8		41	35		21
c	11^m,3		41	45		20
d	11^m,5		42	15		16
e	10^m,5		42	10		13.

1574 W *Tauri* (AJ300).

Gli elementi di questa variabile, dati dal Parkhurst, sono i seguenti:

1880 Febbraio 15 = 240 7761 + 141 E,

donde si ricava:

E = 39 Massimo 1895 Marzo 7 = 241 3260.

La scoperta è dovuta all'Espin (1880). Pare che rimanga molta incertezza sul luogo vero della stella. Io l'ho cercata in due notti (16 e 19 Febbraio 1895), senza riuscire a identificarla fra due stelline all'estremo limite di visibilità in (II).

1577 R *Tauri* (AJ300).

Scoperta da Hind nel 1849. Gli elementi

1862 Maggio 1 = 240 1262 + 325 E, M — *m* = 140

ci forniscono un massimo (E = 31) al 30 Novembre 1889, un minimo (E = 36) al 24 Dicembre 1893, un minimo (E = 37) al 14 Novembre 1894, un massimo (E = 37) al 3 Aprile 1895.

Risultati delle osservazioni.

89	XI 30 = 1337;	16^h	— *c* = R2*d*
89	XII 1 = 1338;	15^h	*a*1R1*c*; R1*b*; R2*d*
89	XII 15 = 1352;	10^h	*c*2R; R = *d*
89	XII 18 = 1355;	10^h	*c*2R1*d*
89	XII 20 = 1357;	8^h	R = *d*
89	XII 21 = 1358;	14^h	R1*d*
89	XII 23 = 1360;	12^h	R = *d*
90	I 7 = 1375;	7^h	*d*2R
90	I 8 = 1376;	7^h	*d*3R2S
90	I 13 = 1381;	6^h	*d*3R1S
90	I 14 = 1382;	6^h	R inferiore a *f*, *g*, *h*
90	I 20 = 1388;	7^h	Appena visibile in F
90	I 21 = 1389;	7^h	Appena visibile in F
90	II 9 = 1408;	9^h	All'estremo limite di visibilità in F. Inferiore a 11^m
90	II 24 = 1423;	8^h	Invisibile in F: le stelle vicine si vedono sino alla 10^a grandezza nonostante la forte illuminazione lunare.
94	II 27 = 2887;	7^h	R appena visibile in (A). R < S
94	III 2 = 2890;	8^h	Si vede appena in (II). Immagini pessime R=*k* R < S
94	III 7 = 2895;	10^h	R2*l*
95	II 14 = 3239;	10^h	*e* = *f* = *g* = *h*, tutte maggiori di R. R = S
95	II 16 = 3241;	11^h	*f*1*e*1S2R
95	II 19 = 3244;	10^h	*f*2R2*e*1S.

Stelle di comparazione.

a	= BD	+ 10°	586	(9^m,0)	4^h	22^m	40^s,8	+ 10° 17′,0
b	= BD	+ 10°	589	(9,2)		23	3,1	10 5,7
c	= BD	+ 10°	584	(9,4)		22	25,2	10 8,9
d	= BD	+ 9°	581	(9,4)		19	52,1	9 58,3
e	= Anonima			(9,5)		20	56	9 45
f	= BD	+ 9°	588	(9,5)		21	32,9	9 32,2
g	= BD	+ 9°	589	(9,5)		21	52,0	9 37,5
h	= BD	+ 9°	591	(9,5)		22	8,0	9 43,9
k	= Anonima			(10^m)		20	6	9 47
l	= Anonima			(10^m)		20	24	9 52
R	= BD	+ 9°	585	(var.)		20	21,0	9 50,2
S	= BD	+ 9°	586	(var.)		21	16,5	9 37,2.

1582 S ***Tauri*** (A J 300).

Scoperta da Oudemans nel 1855 nel medesimo campo di R Tauri. Gli elementi

1860 Febbraio 14 = 2400455,5 + 375,5 E

dànno i massimi seguenti:

(E = 29) 89 XII 8 = 1345, (E = 33) 94 I 18 = 2847, (E = 34) 95 I 28 = 3222.

Secondo Schönfeld, la stella rimane solo due mesi al disopra della dodicesima grandezza. Il Townley crede che il periodo debba ridursi alla metà, il che parrebbe confermato dal fatto che i minimi precedono di soli settanta giorni i massimi.

Nelle osservazioni seguenti ho adoperato le medesime stelle di comparazione come per la stella R. Tauri.

Risultati delle osservazioni.

89 XII	1 = 1338;	16^h	— f1S; g1S
89 XII	15 = 1352;	10^h	g3S
89 XII	20 = 1357;	8^h	S < 10^m
89 XII	21 = 1358;	14^h	S distinta confusamente con f, g, h
89 XII	23 = 1360;	12^h	S visibile a stento; f, g, h si vedono bene
90 I	8 = 1376;	7^h	d3R2S
90 I	13 = 1381;	6^h	d3R1S
90 I	14 = 1382;	6^h	S invisibile in F
90 I	20 = 1388;	7^h	S invisibile in F
90 I	21 = 1389;	7^h	S appena visibile in F (Forse scambiata con una delle 3 stelle vicine).
90 II	9 = 1408;	9^h	S inferiore alla 10^a grandezza (Forse scambiata con una delle 3 stelle vicine, tutte inferiori a 11^m).

90 II 24 = 1423; 8h Affatto invisibile. Le stelle vicine si vedono sino alla 10ª grand., nonostante la forte illuminazione lunare.
94 II 27 = 2887; 7h S > R; *e* > S
94 III 2 = 2890; 8h S > R, *e* > S; e poco < *f*, *g*, *h*
94 III 7 = 2895; 10h S poco > R; S notevolmente < *e*.
95 II 14 = 3239; 10h *e* = *f* = *g* = *h*, tutte maggiori di S. R = S
95 II 16 = 3241; 11h *f*1*e*1S2R
95 II 19 = 3244; 10h *f*2R2*e*1S.

1717 V ***Tauri*** (A J 300).

Scoperta da Auwers nel 1871. Gli elementi

1872 IX 14 = 240 5051,0 + 170,4 E (ineguaglianza periodica?)

darebbero un massimo al 1° Marzo 1894 (E = 46).

Risultati delle osservazioni.

94 II 27 = 2887; 7h *a*3V2*b*3*c*2*d*1*e*4*f*
94 III 2 = 2890; 8h V quasi eguale ad *a* — Cielo caliginoso — V 4ʳ
94 III 7 = 2895; 10h *a*3V2*b*4*c* V 4ʳ.

Stelle di comparazione.

a =	BD + 17° 797	(9ᵐ,0)	4ʰ 43ᵐ	26ˢ,3	+ 17° 27′,0
b =	„ 793	(9,2)	42	53,8	6,8
c =	„ 796	(9,4)	43	16,9	9,3
d =	„ 799	(9,5)	43	33,0	24,2
e =	„ 801	(9,5)	43	53,5	25,5
f =	Anonima	(10)	43	0	8
V =	BD + 17° 800	(var.)	43	39	17,4.

Il luogo della variabile dato in BD è 1ˢ pr, 0′,9 al Sud di questo: ma lo Schönfeld (A N 83,363) afferma esplicitamente che la V è BD + 17° 800. Le coordinate più esatte sono ricavate dalle zone di Bessel.

1768 ε ***Aurigae*** (A J 300).

Le variazioni di questa stella fra le grandezze 3 e 4, 5, sospettate da Fritsch nel 1821 e confermate indipendentemente da Schmidt nel 1843 e da Heis nel 1847, sono molto irregolari. Spesso rimane di splendore immutato per alcuni mesi di seguito; questo sembra sia avvenuto nel periodo di tempo abbracciato dalle mie osservazioni.

Risultati delle osservazioni.

89 XII 23 = 1360; 8^h $\epsilon 1 \eta 2,5 \zeta$; 11^h $\epsilon 1 \eta 3 \zeta$
90 I 7 = 1375; 8^h $\beta 4 \epsilon 2 \eta 3 \zeta$
90 I 8 = 1376; 7^h $\epsilon 1 \eta 3 \zeta$
90 I 9 = 1377; 7^h $\epsilon 2 \eta 3 \zeta$
90 I 13 = 1381; 7^h $\epsilon = \zeta 3 \eta$ *sic!* — Forse ho scambiato η con ζ per errore di scrittura.
90 I 21 = 1389; 7^h $\epsilon 1 \eta 3 \zeta$
90 I 24 = 1392; 7^h $\epsilon 1 \eta 2 \zeta$.

Le stelle di comparazione sono quelle cui Bayer ha assegnato le lettere rispettive nella medesima costellazione dell'Auriga.

1771 R ***Leporis*** (A J 300).

Scoperta da Schmidt nel 1855 e chiamata da Hind *the crimson star*. È veramente la stella più intensamente rossa che io abbia incontrato nel cielo; perciò i confronti di splendore riescono oltremodo incerti. Dagli elementi dati nel Catalogo (probabile ineguaglianza periodica)

1864 Marzo 5 = 240 1936,7 + 436,1 E,

si ricava un massimo (E = 26) per il 22 Marzo 1895 = 3275.

Risultati delle osservazioni.

95 II 14 = 3239; 11^h R poco diversa da *b*
95 II 16 = 3241; 11^h R notevolmente maggiore di *b;* poco minore della media di *a* e *b*. R 9, 10^r
95 II 19 = 3244; 10^h R alquanto cresciuta; ma sempre minore di *a*. R 9^r.

Stelle di comparazione.

a = BD	− 14° 1003	(6^m,3)	4^h 51^m 6^s,5	− 14° 27′,4
b = BD	− 15° 938	(7,5)	58 1,5	15 9,1
R = BD	− 15° 915	(var.)	52 59,1	15 1,8.

1855 R ***Aurigae*** (A J 300).

Scoperta a Bonn nel 1862. Schönfeld e Chandler hanno notato che l'incremento di splendore si arresta bruscamente, da due a quattro mesi innanzi al massimo, intorno alla nona grandezza. È una delle 17 circumpolari di Pickering. Gli elementi

1862 Novembre 16 = 240 1461,8 + 460,6 E

dànno un massimo al 18 Novembre 1891 (E = 23).

Risultati delle osservazioni.

91 XII 4 = 2071;	9^h	R4*a* (Qui è intervenuto quasi certamente uno scambio di stella o un errore di scrittura)
91 XII 5 = 2072;	9^h	R notevolmente maggiore di *e*
91 XII 8 = 2075;	10^h	R supera *e* di una grandezza almeno.
91 XII 17 = 2084;	7^h	R = *e* (*b* è preceduta da una stellina di 10^m, non segnata sulle carte).
91 XII 21 = 2088;	8^h	R2*e* R è molto rossa.
92 I 2 = 2100;	7^h	*e*5R, R4*f* (La stella innanzi a *b* non si vede più).
92 I 27 = 2125;	6^h	R1*f*.

Stelle di comparazione.

a (Pickering 1900)	(6^m)	5^h	$6^m,7$	+ 53° 6′	(BD + 53° 892)
b „			13,2	54 9	(BD + 54° 882)
e „			8,7	53 22	(BD + 53° 878)
f „			9,5	53 35	(BD + 53° 884)
R „			9,2	53 29	(BD + 53° 882).

1953 T *Aurigae* (A J 300).

È la *Nova* dell'Auriga, scoperta nel 1892 dal reverendo Anderson. Le mie osservazioni incominciarono a Torino il 3 Febbraio, quando ricevetti il telegramma dell'Ufficio Centrale Internazionale di Kiel e si chiusero il 22 Aprile; di esse ho dato cenno diffuso nei numeri 3076 e 3152 delle *Astronomische Nachrichten*. Riunisco qui i risultati con quelli ottenuti posteriormente a Soperga.

Risultati delle osservazioni.

92 II 3 = 2132;	11^h	T > χ. T supera χ di $0^m,3$ circa. Bianca con leggiera tinta gialla
92 II 4 = 2133;	9^h	T1,2χ
92 II 6 = 2135;	7^h	T2χ: T bianca con leggiera tinta gialla. — Crepuscolo, poi Luna vicina in Primo Quarto.
92 II 13 = 2142;	7^h	T esattamente intermedia fra χ e *26 Aurigae* (*a*) — Crepuscolo
92 II 14 = 2143;	7^h	T1χ
92 II 26 = 2156;	7^h	T = *a*; T3*b*
92 III 15 = 2173;	7^h	*c*4T3*d*. La differenza fra *c* e *d* è molto maggiore che in BD. T è fosca, tendente al color rosso.
92 III 17 = 2175;	8^h	*d*3T2*f*
92 III 18 = 2176;	9^h	*d*4*f*2T2*e*
92 III 20 = 2178;	11^h	T = *g* = *h* = *k*

92 IV 17 = 2204; 8^h T inferiore a 11^m: non identificata fra le stelline minutissime

92 IV 22 = 2209; 8^h T inferiore a 11^m: non identificata in un campo di stelline

93 XII 5 = 2803; 10^h T non identificata; certamente non arriva alla decima grandezza.

93 XII 6 = 2805; 9^h T non identificata in uno schizzo della regione, confrontato con gli analoghi schizzi eseguiti dal Burnham all'Osservatorio di Lick e dallo Stone a quello di Radcliffe; del resto non mi riesce neppure di mettere d'accordo questi due fra loro (*Monthly Notices*, LII, 6).

93 XII 28 = 2826; 11^h T non sicuramente identificata; certo è molto piccola

93 XII 31 = 2829; 7^h T inferiore alle minime visibili in (II)

94 XII 1 = 3164; 8^h T non identificata fra molte stelline all'estremo limite di visibilità in (II) e in (A).

Stelle di comparazione.

a =	BD + 30°	963	(6^m,0)	5^h	29^m	19^s,6	+ 30° 23′,9
b =	„	898	(6,2)		17	51,4	4,2
c =	„	906	(8,3)		18	52,4	31,1
d =	„	912	(8,5)		20	27,2	28,4
e =	„	913	(8,7)		20	48,6	19,8
f =	„	911	(9,1)		20	15,9	37,8
g =	„	918	(9,3)		21	55,6	3,9
h =	„	910	(9,4)		20	12,0	37,5
k =	BD + 29°	917	(9,4)		21	50,0	29 58,6
χ =	BD + 32°	1024	(4,8)		23	18,4	32 4,8
T =	Nova		(var.)		22	39,6	30 19,7.

La posizione di T deriva da una mia determinazione fatta all'equatoriale di Merz, con micrometro circolare, la notte del 3 Febbraio. Ottenni, a $8^h\,32^m$ del tempo medio di Torino:

$$\Delta\alpha\ (e - N) = -\ 1^m\ 51^s,02,$$
$$\Delta\delta\ (e - N) = +\ 0'\ 8'',1.$$

2098 α ***Orionis*** (A J 300).

Le piccole variazioni di grandezza di questa stella, scoperte da Sir John Herschel nel 1840, sembrarono all'Argelander rappresentabili da un periodo di 196 giorni; ma le ricerche successive dello Schönfeld escludono la periodicità affermata dal celebre osservatore di Bonn, e il Chandler non sembra di diverso avviso.

Risultati delle osservazioni.

89 XII 1 = 1338; 16^h β 2 α 1 *d*
89 XII 15 = 1352; 10^h β 2 α 3 *d*
89 XII 20 = 1357; 14^h α 1 *c* 1 *d*
89 XII 21 = 1358; 15^h *c* 2 α 3 *d*
89 XII 23 = 1360; 11^h α 1 *c* 3 *d*, 13^h *b* 1 *a* 1 α 1 *c*
89 XII 24 = 1361; 7^h α > β
90 II 9 = 1408; 8^h α = β
90 II 24 = 1423; 9^h *c* 1 *a* 2 *d*.

Stelle di comparazione.

Tutte le stelle di comparazione sono prese da Argelander (BB VII, 387), salvo la *b*.

b = α Bootis (I = 10,9)
β = β Orionis (I = 5,9)
a = α Aurigae (I = 9,1)
c = α Canis min. (I = 5,5)
d = α Tauri (I = 2,2)
e = β Geminorum (I = 0).

2100 U ***Orionis*** (AJ 300).

Scoperta nel 1886 da Fore ed annunziata come Nova; fu riconosciuta di poi come una delle più interessanti variabili a lungo periodo, del tipo di *Mira Ceti*. Il suo periodo è stato discusso ripetute volte, da Dunér, da Schwab, da Chandler, da Gore e da parecchi altri, con risultati discordanti. Come io ho già avvertito nella mia nota sulle prime osservazioni che ho fatto di questa stella, il carattere soggettivo delle osservazioni, la probabile variabilità entro ristretti limiti di una delle stelle di comparazione più spesso adoperate, infine la lunga durata del massimo di splendore, sono altrettanti argomenti che spiegano la divergenza fra i calcolatori. Due metodi soltanto credo possibili per arrivare ad una soddisfacente teoria delle variazioni di questa stella: o fondare la costruzione della curva sopra le osservazioni di un solo astronomo, ripetute per otto o dieci anni consecutivi ed estese a parecchi mesi prima e dopo il massimo; oppure raccogliere tutto il materiale disponibile, rifonderlo con critica severa e rigorosa (non in base a giudizi *a priori*), eliminare possibilmente gli errori sistematici di ciascun osservatore, e ricavarne il risultato più probabile. Sarebbe un lavoro ingente, ma fornirebbe notizie più complete forse che per ogni altra variabile di questo tipo. Certamente, ad una teoria che rappresenti nel miglior modo possibile tutte le osservazioni non si arriverà, finchè i risultati saranno comunicati in una forma sommaria e incompleta, come quella ora in uso.

Risultati delle osservazioni.

89	XI 21	= 1328; 16^h	$k\,1\,U\,2\,l$
89	XI 30	= 1337; 16^h	$h\,2\,U\,1\,j$
89	XII 1	= 1338; 16^h	$h\,1\,U\,1\,j$
89	XII 3	= 1340; 16^h	$h\,1\,U\,2,3\,j$
89	XII 18	= 1355; 11^h	$c\,1\,U\,3\,h$
89	XII 20	= 1357; 8^h	$d\,1\,U$; $c\,2\,U$
89	XII 21	= 1358; 15^h	$c\,3\,U\,1\,f$; $d\,1\,U$
89	XII 23	= 1360; 12^h	$d\,1\,c\,2\,U$
90	I 8	= 1376; 7^h	$d\,1\,c\,0,5\,U$
90	I 13	= 1381; 7^h	$c\,1\,U\,1,5\,d$
90	I 14	= 1382; 7^h	$c\,1\,d\,0,5\,U$
90	I 20	= 1388; 7^h	$c\,1\,d = U$
90	I 21	= 1389; 7^h	$U\,1\,c\,2\,d$
90	I 24	= 1392; 7^h	$d\,2\,c = U$
90	II 9	= 1408; 9^h	$c\,5\,U\,3\,f$
90	II 22	= 1421; 8^h	$f\,4\,U\,3\,g$
90	II 24	= 1423: 8^h	$f\,5\,U\,3\,h$
90	III 1	= 1428; 8^h	$f\,3\,U\,2\,g$
90	III 10	= 1437; 8^h	$U\,1\,h$
90	III 26	= 1453; 8^h	$h\,5\,U\,3\,j$
90	III 27	= 1454; 8^h	$h\,4\,U\,3\,j$
90	III 28	= 1455; 8^h	$h\,6\,U\,2\,j$
90	III 29	= 1456; 8^h	$h\,6\,U\,2\,j$
90	IV 13	= 1471; 9^h	$j\,1\,U\,4\,l$
90	IV 20	= 1478; 8^h	$j\,4\,U\,2\,l$
90	IV 21	= 1479; 8^h	$j\,4\,U\,2\,l$
90	IV 24	= 1482; 8^h	$j\,5\,U\,3\,l$
90	IV 28	= 1486; 9^h	$j\,6\,U\,1\,l$
90	XII 13	= 1715; 10^h	$j\,4\,U\,3\,l$
90	XII 14	= 1716; 9^h	$j\,5\,U\,2\,l$
90	XII 15	= 1717; 9^h	$j\,4\,U\,3\,l$
90	XII 17	= 1719; 10^h	$m\,3\,U\,1\,j\,2\,i$
91	I 3	= 1736; 10^h	$U\,3\,f\,3\,e$
91	I 11	= 1744; 7^h	$c\,3\,d\,3\,U\,3\,f\,5\,e$
91	I 13	= 1746; 7^h	$c\,2\,d\,4\,U\,4\,f\,5\,e\,5\,g$
91	I 14	= 1747; 7^h	$c = d\,4\,U\,5\,f\,5\,e\,5\,g$
91	I 26	= 1759; 6^h	$d\,2\,c\,3\,U\,6\,f$
91	I 27	= 1760; 6^h	$d\,1\,c\,3\,U\,5\,6\,f$
91	I 28	= 1761; 6^h	$d\,2\,c\,2\,U\,6\,f$
91	I 29	= 1762; 6^h	$d\,1\,c\,2\,U\,6\,f$
91	I 31	= 1764; 8^h	$d\,2\,c\,2\,U\,6\,f$
91	II 2	= 1766; 7^h	$d\,1\,c\,1\,U\,7\,f$
91	II 3	= 1767; 6^h	$c\,1\,d\,2\,U\,6\,f$

91 II 4 = 1768; 6h $c = d2\,U\,6f$
91 II 10 = 1774; 6h $c = d2\,U\,7f$
91 II 11 = 1775; 7h $c2\,d3\,U\,3f$
91 II 12 = 1776; 10h $c = d2{,}5\,U\,4f$
91 II 13 = 1777; 7h $d1\,c2\,U\,4f$
91 II 14 = 1778; 7h $c1\,d3\,U\,3f$
91 II 15 = 1779; 7h $d1\,c3\,U\,3f$
91 II 16 = 1780; 7h $c1\,d2\,U\,4f$
91 II 17 = 1781; 7h $c1\,d3\,U\,5f$
91 XII 4 = 2071; 9h $l4\,U\,5r$
91 XII 21 = 2088; 9h $m1\,U$
92 I 2 = 2100; 7h $h1\,U\,4j$ $d2c$ Colore di U meno intenso del solito
92 I 3 = 2101; 6h $U2h$ U mi pare più intensamente rossa di ieri
92 I 24 = 2122; 7h $c2\,U$ (M) $c4\,U$ (C) U rosso ranciato $d2c$
92 I 26 = 2124; 7h $c3\,U$ $d2c$
92 I 27 = 2125; 6h $c2\,U$ $d2c$ Crepuscolo, aria ottima
92 II 4 = 2133; 7h $U2c$ $d = c$
92 II 6 = 2135; 7h $U\,1\,d2c$ (M) $d = c1\,U$ (C)
92 II 13 = 2142; 7h $U = d1c$ (M) $d1\,U\,1c$ (C)
92 II 14 = 2143; 7h $U\,1\,d1c$ (M) $d1\,U\,1c$ (C)
92 II 26 = 2155; 7h $U = d1c$ (M) $d1c2\,U$ (C)
92 III 15 = 2173; 7h $d2c3{,}5\,U$ (M) $d2c3{,}5\,U$ (C)
92 III 16 = 2174; 8h $d2c4\,U\,8h$
92 III 17 = 2175; 8h $d = c4\,U\,3f$
92 III 18 = 2176; 8h $U2f$
92 III 20 = 2178; 11h $U3f$ $c = d$
92 IV 17 = 2206; 9h $U2h$
92 IV 22 = 2211; 9h $U = h$
92 XI 20 = 2423; 9h $x2\,U\,3y$
92 XII 7 = 2440; 8h $z3{,}5\,U\,3x$ $d2c$
92 XII 8 = 2441; 8h $U2t2w1z$ $c2d$
93 XII 5 = 2803; 10h $z2\,U\,3y$ U già decisamente rossa
93 XII 6 = 2804; 9h $U\,4z$ $U\,4{,}5^r$
93 XII 7 = 2805; 9h $v5\,U\,2{,}3z$ $U5^r$ (II)
93 XII 8 = 2806; 9h $v5\,U\,4z$ $U6^r$
93 XII 28 = 2826; 10h $U2l$ $U3^r$
93 XII 31 = 2829; 7h $p4\,U\,3{,}4l$ $U4^r$
94 II 4 = 2864; 9h $d1\,c3{,}4\,U\,2{,}3q$ $q3^r$ $U5^r$
94 II 14 = 2874; 7h $d2c4\,U\,6{,}7f$ $U6^r$ Luna vicina disturba
94 II 27 = 2887; 7h $U3q$ $d2{,}3c$ $q4{,}5e2{,}3f$ $d3^r$ $U6^r$
94 III 2 = 2890; 9h $q2\,U$ $d1c$ $U\,3{,}4^r$ Cielo caliginoso
94 III 7 = 2895; 9h $q2\,U\,3s$ $U5^r$ $q4^r$
94 XII 1 = 3164; 9h $U = y$ Difficili
95 II 14 = 3239; 10h $c2d3{,}4\,U$
95 II 16 = 3241; 7h $d2c2\,U$ $U3^r$
95 II 19 = 3244; 10h $c1d = U$ $d2^r$ $U3^r$.

Stelle di comparazione.

c = BD + 19° 1126	(6^m,3)	5^h 46^m 22^s,0	+ 19° 43′,6
d = BD + 19° 1110	(6,0)	43 48,7	19 49,4
e = BD + 19° 1106	(6,8)	43 18,7	19 28,6
f = BD + 20° 1156	(7,2)	44 42,3	20 15,8
g = BD + 19° 1113	(7,5)	43 56,2	19 42,1
h = BD + 20° 1171	(8,2)	47 0,1	20 26,2
i = BD + 19° 1136	(8,3)	47 30,7	19 20,2
j = BD + 20° 1168	(8,6)	46 36,6	20 25,5
k = BD + 20° 1150	(9,1)	44 22,8	20 23,4
l = BD + 20° 1172	(9,2)	47 15,3	20 5,2
m = BD + 19° 1134	(9,2)	47 17,8	19 21,9
n = BD + 19° 1188	(9,5)	55 3,0	19 44,5
p = BD + 19° 1146	(9,0)	48 38,5	19 55,0
q = BD + 18° 987	(7,0)	42 33,4	18 30,6
r = BD + 20° 1169	(9,5)	46 39,0	20 8,4
s = BD + 18° 990	(7,5)	42 59,0	18 22,1
t = Anonima	(10)	47 53	20 14
v = Anonima	(10)	48 10	20 12
w = Anonima	(10)	48 0	20 7
x = Anonima	(11)	47 6	20 0
y = Anonima	(11)	47 20	20 9
z = Anonima	(11)	47 50	20 12
U = Nova 1886	(var.)	47 13	20 8,7.

2213 η *Geminorum* (AJ 300).

Scoperta da Schmidt nel 1865. Varia fra la grandezza 3,2 e 4,2; talora scende soltanto a 3,7. Con gli elementi di Schönfeld, corretti da Chandler,

Minimo 1865 Novembre 5 = 240 2546 + 231,4 E

si calcola un minimo (E = 38) per il 2 Dicembre 1889 = 241 1339, con una incertezza di parecchi giorni dovuta a una probabile ineguaglianza periodica. Nel periodo abbracciato dalle mie osservazioni la stella si mantenne costante al massimo.

Risultati delle osservazioni.

89 XII 21 = 1358;	16^h	μ 1 η
89 XII 23 = 1360;	11^h	μ = η 1 ε
90 I 21 = 1389;	7^h	μ 1 ε 1 η
90 I 24 = 1392;	7^h	μ 1 ε 1 η
90 II 9 = 1408;	10^h	μ 1 ε 1 η.

Stelle di comparazione.

Nei confronti furono adoperate le stelle indicate con μ e con ϵ da Bayer nella stessa costellazione dei Gemelli.

2279 T ***Monocerotis*** (A J 300).

Scoperta da Gould nel 1871. Appartiene al tipo di β Lyrae, e non fu quindi compresa nel mio programma di osservazioni regolari. Gli elementi che il Chandler dà nel Catalogo

1885 Aprile 1 = 240 9633,81 + 27,0037 E (M − *m* = 7,93)

non sono definitivi.

Risultati delle osservazioni.

93 XII 5 = 2803;	11h	*a* 5 T 3,4 b	
93 XII 28 = 2826;	11h	*c* 2 *a* 2 T 2 *d*	T 2r
93 XII 31 = 2829;	8h	*c* 2 T 2 *d*	T 2r
94 II 14 = 2874;	8h	T 4 *e*	T 3r
94 II 27 = 2887;	8h	T 3,4 *b*	
94 III 2 = 2890;	9h	*b* 2 T 2 *f*.	

Stelle di comparazione.

a = BD + 6° 1172	(7m,3)	6h	7m	54s,0	+ 6°	6′,4
b = BD + 7° 1216	(7,5)		9	9,2	7	6,2
c = BD + 5° 1168	(6,5)		9	36,1	5	8,6
d = BD + 6° 1160	(7,0)		5	13,7	6	2,7
e = BD + 6° 1729	(6,7)		28	51,6	6	10,5
f = BD + 7° 1243	(7,2)		12	25,6	7	46,7.

2362 R ***Monocerotis*** (A J 300).

Nell'estremità meridionale della nebula che porta il numero 399 nel Catalogo di Sir John Herschel (2261 del nuovo catalogo generale di Dreyer) è stata scoperta da Schmidt nel 1861 una stella irregolarmente variabile fra la nona e la tredicesima grandezza. Ho cercato di vederla sei volte fra il 24 Gennaio e il 17 Dicembre 1890: ma una volta sola mi parve di averla osservata, il 26 Marzo, a 8h.

2478 R ***Lyncis*** (A J 300).

Una delle 17 circumpolari di Pickering, scoperta da Krueger nel 1870. Gli elementi

1874 Settembre 15 = 240 5782 + 380,0 E (M − *m* = 143)

dànno due massimi entrambi lontani dall'epoca delle mie osservazioni; il primo, per E = 16 al 9 Maggio 1891, il secondo, per E = 17, al 23 Maggio 1892.

Risultati delle osservazioni.

91 XII 5 = 2072; 9^h R = *k*
91 XII 8 = 2075; 10^h R = *k*
91 XII 18 = 2085; 7^h *k* 2 R (forse scambiata una stella con l'altra)
91 XII 21 = 2088; 7^h R 3 *k*
92 I 2 = 2100; 7^h *k* 1 R.

Stelle di comparazione.

k (Pickering)	(10^m)	6^h 49^m 40^s	+ 55° 33′,9
R	(var.)	49 20	55 31,6.

Non si capisce quale fra *k*, R ed *m* sia le B D + 55° 1154. Schönfeld (A N 87, 13) pare escluda sia la R, dicendo che Argelander non l'ha osservata nella zona 179.

2509 ζ ***Geminorum*** (A J 300).

Variabile a corto periodo ed a variazione ristretta (fra 3,7 e 4,5), scoperta da Schmidt nel 1847. Gli elementi dati dal Chandler:

1888 Gennaio 3 = 241 0640,603 + 10,15382 E,

non sono ancora definitivi.

Risultati delle osservazioni.

89 XII 23 = 1360; 11^h,5 ε 2 ζ 1 δ 3 λ
90 I 21 = 1389; 7^h,5 δ 2 ζ
90 I 24 = 1392; 7^h,5 λ 1 ζ
90 II 9 = 1408; 9^h,6 δ 2 ζ 4 υ.

Stelle di comparazione.

Ho indicato le stelle di comparazione con le lettere di Bayer nella costellazione dei Gemelli. La scala di Argelander (B B VII, 390) è la seguente: υ = 4,9, λ = 8,1, δ = 9,6.

2539 R *Canis minoris* (A J 300).

Una delle numerose stelle delle quali si riconobbe la variabilità durante il lavoro di compilazione della *Durchmusterung* a Bonn. Gli elementi

$$1859 \text{ Febbraio } 28 = 240\,0104,5 + 336,5\,E, \qquad (M - m = 135)$$

calcolati senza tener conto di antichi dati di Bessel e di Lalande, non contengono il termine periodico, che il Chandler crede probabile. Se ne ricava

$$E = 34, \quad \text{Minimo } 90\,II\,12 = 1411;$$
$$E = 38, \quad \text{Massimo } 94\,III\,3 = 2891.$$

Risultati delle osservazioni.

89 XII 23 = 1360;	14^h	R invisibile in (F)
90 I 24 = 1392;	12^h	R inferiore alla decima grandezza
93 XII 31 = 2829;	9^h	$b2$ R $4c$ R 6, 7^r
94 III 2 = 2890;	9^h	R $3a$ R 6 7^r.

Stelle di comparazione.

a = BD + 10° 1429	(8^m,3)	7^h 0^m 58^s,2	+ 10°	16′,3
b = BD + 10° 1422	(9,0)	6 59 49,0		13,0
c = BD + 10° 1433	(9,3)	7 1 15,6		22,1
R = BD + 10° 1428	(var.)	7 0 44,0		14,9.

2625 V *Geminorum* (A J 300).

Scoperta da Baxendell nel 1880. Gli elementi

$$1880 \text{ Febbraio } 1 = 240\,7747 + 277,0\,E \qquad (M - m = 134)$$

dànno un massimo (E = 13) al giorno 11 Dicembre 1889, un minimo (E = 14) al 3 Maggio 1890, un massimo (E = 14) al 15 Settembre 1890, un massimo (E = 20) al 3 Aprile 1895.

Risultati delle osservazioni.

89 XII 20 = 1357;	17^h	$a3$ V $2c$
89 XII 21 = 1358;	15^h	$b2$ V $2c$
89 XII 23 = 1360;	12^h	$b2$ V $2d$
90 I 8 = 1376;	10^h	V $2c$
90 I 24 = 1392;	12^h	$c1$ V
90 III 1 = 1428;	10^h	Invisibile in (F)
90 XII 17 = 1719;	11^h	V $1d$, V $1e$
95 II 16 = 3241;	12^h	V $< b$; V $> d$; V $> e$; V $> c$
95 II 19 = 3244;	11^h	V $2b$ V $1, 2^r$.

Stelle di comparazione.

a = BD + 13° 1655	($8^m,4$)	$7^h\ 15^m\ 39^s,8$	+ 13°	14′6
b = BD + 13° 1652	(9,0)	14 41,7		36,5
c = BD + 13° 1654	(9,4)	15 20,0		20,9
d = BD + 13° 1650	(9,5)	14 22,5		25,6
e = BD + 13° 1648	(9,5)	14 15,2		26,0
V = Variabile	(var.)	15 2		21,9.

Oltre a queste ho osservato frequentemente due stelle di nona in decima grandezza a $7^h\ 14^m\ 20^s + 13°\ 28'$, l'altra a $7^h\ 15^m\ 30^s + 13°\ 17'$. Tenuto conto di ciò che osserva il Kreutz (A N 100, 318) sull'identificazione di V con due stelline osservate l'una nell'eliometro di Bonn il 5 Febbraio 1857, l'altra da Felloecker nella compilazione della carta accademica di Berlino (hora VII), si vede che la regione merita di essere esaminata con attenzione.

2684 S ***Canis minoris*** (A J 300).

Scoperta da Hind nel 1856. Gli elementi

$$1863\ \text{Maggio}\ 3 = 240\ 1629 + 330{,}3\ E + 20\ \sin(12°\ E + 30°)$$

dànno un minimo (E = 30) al 12 Gennaio 1890, un minimo (E = 31) al 12 Dicembre 1890, un massimo (E = 34) al 19 Febbraio 1894.

Risultati delle osservazioni.

89 XII 23 = 1360;	13^h	Non supera le stelle vicine di 9^a in 10^a grandezza
90 I 8 = 1376;	11^h	Non identificata; certamente assai debole.
90 I 24 = 1392;	12^h	Notevolmente maggiore di e
90 III 1 = 1428;	10^h	Invisibile in (F)
90 XII 14 = 1716;	10^h	Invisibile in (F)
90 XII 17 = 1719;	12^h	S = e.
93 XII 31 = 2829;	9^h	d 4 S
94 III 2 = 2890;	10^h	a 2 b 4,5 S 6,7 c 3 d:

Un fatto degno di nota è l'essersi la variabile elevata sin verso la nona grandezza nelle due sere del 24 Gennaio e del 17 Dicembre 1890, a pochi giorni da due minimi calcolati, e mentre le altre osservazioni accennano a maggiore oscurazione.

Stelle di comparazione.

a = BD + 8° 1791	(7m,8)	7h 23m	3s,2	+ 8° 51′,2
b = BD + 8° 1780	(8,2)	20	44,3	48,4
c = BD + 8° 1816	(8,2)	27	27,8	50,2
d = BD + 8° 1801	(8,5)	24	53,4	57,8
e = BD + 8° 1799	(9,3)	24	25,7	40,9
S = BD + 8° 1800	(var.)	24	50,8	37,8.

2691 T ***Canis minoris*** (A J 300).

Scoperta da Schönfeld nel 1865. Gli elementi

1870 Marzo 16 = 240 4138 + 322,7 E

dànno la mia osservazione del 24 Gennaio 1890 quasi equidistante dai due massimi consecutivi che corrispondono alle epoche 22 e 23. Invece il massimo E = 27 viene a cadere fra le mie osservazioni di Soperga, al 22 Gennaio 1894. Gli indizi di una ineguaglianza periodica non sono sufficienti, secondo il Chandler, per affermarne la esistenza.

Risultati delle osservazioni.

90 I 24 = 1392; 12h	Identificata a stento; intorno alla 10a grandezza
93 XII 31 = 2829; 10h	Veduta a grande fatica insieme con le due stelline a e b, delle quali è ancor più esigua. Oculare (II).
94 III 2 = 2890; 10h	T non si distingue fra le stelline che l'accompagnano.

Pare che queste osservazioni che il periodo sia notevolmente in errore. Se ne ha anche una misura della potenza dell'istrumento, il quale arriva alla tredicesima grandezza.

Stelle di comparazione.

a = Anonima	(12m,7)	7h 25m	55s	+ 12° 2′,7	(Chandler)
b = Anonima	(12,2)	26	0	3,1	(Chandler)
T	(var.)	25	56	3,0.	

2735 U ***Canis minoris*** (A J 300).

Scoperta da Baxendell nel 1879. Elementi incerti; variazioni irregolari. Assumendo

1880 Febbraio 14 = 240 7760 + 410 E, (M − m = 175)

si avrebbero i massimi e minimi seguenti (data del periodo giuliano):

E	M	*m*
9	1450	1275
10	1860	1685
12	2680	
13		2915.

Risultati delle osservazioni.

89 XII 23 = 1360; 14^h U invisibile in (F)
90 I 8 = 1376; 11^h U invisibile in (F)
90 I 24 = 1392; 13^h U si vede appena; inferiore alla 10^a grandezza
91 II 12 = 1776; 10^h U invisibile in (F); certamente inferiore alla 10^a grandezza
94 III 2 = 2890; 10^h Non identifico U fra parecchie stelline.

2742 S ***Geminorum*** (A J 300).

Osservata una sola volta, otto giorni prima del massimo fissato per E = 52 dagli elementi

1852 Febbraio 27 = 239 7546 + 294 E.

Scoperta da Hind nel 1848.

Risultato dell'osservazione.

93 XII 28 = 2826; 12^h S 2 *a*, S 4^r, *a* 3, 4^r.

Stella di comparazione.

a = BD + 23° 1797	(8,5)	7^h 34^m 28^s,7	+ 23°	47′,3
S = BD + 23° 1796	(var.)	34 21,5		47,3.

2780 T ***Geminorum*** (A J 300).

Scoperta da Hind nel 1848. Gli elementi

1848 Dicembre 7 = 239 6369,5 + 288,1 E

dànno un massimo (E = 57) al 23 Novembre 1893.

Risultati delle osservazioni.

93 XII 7 = 2805 ; 10^h a 5, 6 T 4 b, T 4^r
93 XII 78 = 2826 ; 12^h b 5, 6 T, c 3 T, T 4^r, C 4^r.

Stelle di comparazione.

a = BD + 24° 1769	(7^m,8)	7^h 38^m 28^s,3	+ 24°	0′,8	
b = BD + 24° 1786	(8,2)	42 2,4		8,7	
c = BD + 24° 1770	(8,7)	38 30,5		4,7	
T = BD + 24° 1778	(var.)	40 36,4		5,5.	

2815 U ***Geminorum*** (A J 300).

Ho cercato una volta sola questa curiosa variabile, il 28 Dicembre 1893, senza riuscire ad identificarla fra molte stelline. Il Chandler ne dà gli elementi

1892 Dicembre 15 = 241 2448 + 86,3 E,

dai quali risulta un massimo (E = 4) trentatrè giorni avanti la mia osservazione; ma ciò non contraddice al mio risultato, perchè la stella rimane quasi per tutto il periodo vicina al minimo, e solo pochi giorni prima del massimo presenta un improvviso aumento di splendore, seguìto da un decremento egualmente rapido.

2976 V ***Cancri*** (A J 300),

Scoperta da Auwers nel 1870. Con gli elementi

1871 Maggio 20 = 240 4568 + 271,9 E (M − m = 102)

si calcola un massimo al 16 Marzo 1895 (E = 32).

Risultati delle osservazioni.

95 II 16 = 3241; 12^h a 4,5 V 2 b 1 c
95 II 19 = 3244; 11^h a 3 V 3 b 2 c V 2^r.

Stelle di comparazione.

a = BD + 18° 1927	(8^m,3)	8^h 14^m 44^s,0	+ 18°	7′,9	
b = BD + 18° 1923	(8,2)	13 37,8	18	3,9	
c = BD + 18° 1926	(8,4)	14 31,8	18	5,4	
V = BD + 17° 1825	(var.)	13 27	17	44,5	(Schönfeld),

3493 R ***Leonis*** (AJ 300).

Scoperta da Koch nel 1782. Gli elementi, dei quali il Chandler assicura la precisione, dànno

1757 Aprile 21 = 236 2902,0 + 312,90 + 25 sin (2°, 75 E + 318°),

donde si ricava un massimo all'undici Aprile 1895.

Risultato dell'osservazione.

95 II 19 = 3244; 12^h R2*a*4*b* R4^r.

Stelle di comparazione.

a = BD + 11° 2053	(5^m,3	9^h 24^m 8^s,0	+ 11° 55′,7
b = BD + 12° 2090	(6,2)	38 34,3	12 29,2
R = BD + 12° 2096	(var.)	39 45,4	12 5,8.

3994 S ***Leonis*** (AJ 300).

Scoperta da Chacornac nel 1856. Non l'ho cercata che una volta sola, il 19 Febbraio 1895, senza riuscire a identificarla. Certamente era inferiore alla decima grandezza; ma è da notare che qualche volta raggiunge appena questa grandezza al massimo, ed il massimo era ancor lontano di 42 giorni, secondo gli elementi

1860 Dicembre 1 = 240 0746,0 + 190,0 E + 25 sin (10° E + 60°).

4511 T ***Ursae majoris*** (AJ 300).

Scoperta a Bonn nel 1860. Con gli elementi

1860 Ottobre 21 = 240 0705,8 + 257,2 E + 20 sin (9° E + 90°)

si calcola il massimo (E = 47) precisamente per il giorno della mia unica osservazione.

Risultato dell'osservazione.

*a*1T4*b* T0,1^r.

Stelle di comparazione.

a = BD + 60° 1416	(8^m,2)	12^h 33^m 52^s,5	+ 60° 19′,6	(Pickering *e*)
b = BD + 60° 1413	(8,3)	32 42,6	32,9	(Pickering *f*)
T = BD + 60° 1406	(var.)	29 46,6	17,2.	

4521 R ***Virginis*** (A J 300).

Scoperta da Harding nel 1809. Le numerose osservazioni di questa importante stella sono state successivamente discusse dall'Argelander (A N 40), dallo Schönfeld (A N 69) e dal Chandler (A J 189). Dagli elementi di quest'ultimo

$$1809\ \text{Giugno}\ 0{,}8 = 238\,1934{,}8 + 145{,}47\,\mathrm{E} + \\ + 20{,}0\,\sin\left(\frac{9^\circ}{5}\,\mathrm{E} + 216^\circ\right) + 4{,}8\,\sin\left(\frac{45^\circ}{8}\,\mathrm{E} + 343^\circ\right),$$

si ricava il massimo E = 203 al 28 Marzo 1890.

Risultati delle osservazioni.

90 III 26 = 1453; 13^h a 2 R R 4^r
90 IV 20 = 1478; 10^h a = R
90 IV 21 = 1479; 9^h a 2 R 2 b 2 c.

Stelle di comparazione.

a = BD + 8° 2621	(8^m,2)	$12^h\ 27^m\ 44^s{,}4$	+ 8°	13′,8
e = BD + 8° 2634	(8,0)	34 56,2	8	50,8
c = BD + 8° 2626	(8,5)	33 14,1	8	30,3
R = BD + 7° 2561	(var.)	31 9,0	7	47,2.

4557 S ***Ursae majoris*** (A J 300).

Scoperta da Pogson nel 1853 e messa dal Pickering fra le 17 sue circumpolari. Dagli elementi

$$1860\ \text{Giugno}\ 24 = 240\,0586{,}0 + 226{,}1\,\mathrm{E} + 43\,\sin\,(5^\circ{,}76\,\mathrm{E} + 181^\circ{,}5)$$

si ricava un massino (E = 47), che deve aver avuto luogo 55 giorni prima della mia osservazione.

Risultato dell'osservazione.

93 XII 5 = 2803; 6^h c 4 y 5 S S 5^r.

Stelle di comparazione.

c = BD + 61° 1309	(7^m,0)	$12^h\ 33^m\ 7^s$	+ 61°	41′,1	(c in Pickering)
y = BD + 62° 1241	(7,5)	42 46	62	10,0	(manca in Pickering)
S = BD + 61° 1313	(var.)	37 35	61	53,3.	

4596 U ***Virginis*** (AJ 300).

Scoperta da Harding nel 1831. Gli elementi

1866 Giugno 25 = 240 2778,0 + 207,0 E

dànno un massimo (E = 42) al 14 Aprile 1890, prescindendo da una piccola ineguaglianza periodica, che gli indizi sinora avuti non sono sufficienti a calcolare.

Risultati delle osservazioni.

90 III 26 = 1453; 13h *c* 3 U 2 *d*
90 IV 20 = 1478; 10h *a* 2 U 2 *b*.

Stelle di comparazione.

a = BD + 5° 2679	(9m,0)	12h 40m 48s,4	+ 5° 56′,4	
b = BD + 6° 2663	(9,0)	42 59,2	6 43,7	
c = BD + 6° 2666	(9,0)	44 27,2	6 8,7	
d = BD + 5° 2685	(9,4)	43 35,4	5 56,7	
U = Variabile	(var.)	43 45	6 20,6	(Chandler).

5950 W ***Herculis*** (AJ 300).

Scoperta dal Dunér nel 1880. Gli elementi

1879 Luglio 12 = 240 7543 + 280,0 E + 25 sin (15° E + 330°)

dànno un massimo (E = 20) posteriore di 20 giorni all'unica mia osservazione.

Risultato dell'osservazione.

94 IX 27 = 3099; 21h *a* 1 W 1 *b*; Vento di Sud-Est; immagini scialbe e oscillanti.

Stelle di comparazione.

a = BD + 37° 2774	(8m,2)	16h 30m 14s,8	+ 37° 12′,6	
b = BD + 37° 2772	(8,5)	30 6,0	18,7	
W = Variabile	(var.)	30 5	38,1	(Chandler).

(6088) V *Herculis* (A J 300).

La variabilità di questa stella, affermata da Baxendell, è stata ammessa dallo Schönfeld. Il Chandler, basandosi sopra osservazioni proprie, del Parkhurst e del Yendell, la pone in dubbio, relegando la stella fra le " non confermate „ del secondo catalogo. Al momento di pubblicare il " Revised Supplement „ nel numero 347 dell'*Astronomical Journal*, il Chandler non mostra di aver risoluto la questione, e lascia ancora la stella fra quelle che da ulteriori osservazioni riceveranno la prova di essere variabili o di non esserlo. Il Kreutz invece (A N 2396) dimostra con le due osservazioni di B D che questa stella (BD + 35° 2892) deve certamente essere stata più brillante il 6 Maggio 1856 che il 4 luglio; e questo fatto sembra all'Hartwig sufficiente per mantenere la stella nelle sue effemeridi (V J S d. A. G. 1892, pag. 296). Per quanto un'osservazione sola non abbia grande peso, pure io credo poter dare un forte appoggio all'ipotesi di variabilità, avendo stimato con sicurezza la stella di undecima grandezza la sera del 27 settembre 1894, alle ore 9 e 40.

6442 Z *Herculis* (A J 347).

La più recente fra le variabili del tipo di Algol, la cui scoperta diede luogo a questioni non bene definite di priorità. Benchè le osservazioni di codeste stelle non siano comprese nel mio programma, me ne occupai la sera del 28 Ottobre 1894, ma in un'ora di attento esame (fra le 7 e 35 e le 8 e 30) non riuscii a riconoscere la minima variazione nello splendore della stella. Le nubi mi impedirono di continuare in quella sera, per la quale un minimo era previsto dalla teoria.

6512 T *Herculis* (A J 300).

Scoperta a Bonn nel 1857. Gli elementi

$$1868 \text{ Marzo } 9 = 240\,3401{,}0 + 164{,}85\,E + 8^{\circ} \sin (7^{\circ}\,E + 59^{\circ})$$

portano ad un massimo (E = 57°) per il 7 Dicembre 1893.

Risultati delle osservazioni.

93 XI 29 = 2797;	7^h	a 3 T;	T 4, 5^r	
93 XII 2 = 2800;	5^h	T 1 a;	T 5 b;	T 3,4^r
93 XII 5 = 2803;	7^h	T 2 b;	T 5, 6 a	T 1^r
93 XII 6 = 2804;	6^h	a 1 T;	T 2^r	
93 XII 7 = 2805;	6^h	T 3 a;	a 6, 7 b;	T 1^r
93 XII 8 = 2806;	7^h	T 2 a;	T 2^r	
93 XII 15 = 2813;	6^h	T 1 a;	a 5, 6 b;	T 1^r Immagini diffuse e oscillanti
93 XII 16 = 2814;	5^h	T 1 a;	T 1, 2^r	
93 XII 25 = 2823;	7^h	b 5 T;	c 2, 3 T.	

Stelle di comparazione.

a = BD + 30° 3133	(7^m,5)	18^h 2^m 43^s,2	+ 30°	58′,7
b = BD + 30° 3142	(8,0)	4 33,8	30	49,2
c = BD + 31° 3196	(8,2)	5 30,4	31	12,5
T = BD + 30° 3137	(var.)	3 37,1	30	59,9.

Le due stelle BD + 30° 3135 e 3136, segnate rispettivamente di 9^m,5 e 9^m,4, sono molto inferiori. Alcune sere non mi riuscì affatto di vederle; altre sere ne vidi una o l'altra, a stento.

6758 β ***Lyrae*** (AJ300).

Di questa cospicua variabile a corto periodo, cui si riferiscono le celebri investigazioni di Argelander, mi sono occupato per semplice esercizio nei primi mesi delle mie osservazioni a Torino.

Risultati delle osservazioni.

89 XII 13 = 1350;	7^h,0	β = γ
89 XII 17 = 1354;	7^h,0	γ 2 β 3 ζ
89 XII 18 = 1355;	7^h,5	γ 2 β 3 ζ
89 XII 19 = 1356;	6^h,5	β 1 γ
89 XII 20 = 1357;	7^h,0	γ 1 β; *b* 1 β
89 XII 21 = 1358;	7^h,0	γ 1 β
89 XII 23 = 1360;	7^h,0	γ 2 β; ζ = β
90 I 8 = 1376;	7^h,0	*b* 3 β 2 γ
90 I 9 = 1377;	6^h,5	γ 1 β; *b* 2 β
90 I 13 = 1381;	6^h,5	*b* 2 γ 1 β
92 XI 15 = 2418;	6^h,3	γ 3 β (Soperga)
92 XI 25 = 2428;	6^h,7	β 1 γ „

Stelle di comparazione.

Le lettere greche sono quelle assegnate da Bayer alle rispettive stelle nella Lira; *b* indica β Cygni, stella che il Klein ha sospettato variabile (AN, 70, 108) e che anche a me non ha dato risultati tali da escludere questo dubbio, confermato d'altra parte dalla scoperta di righe brillanti nello spettro (Pickering).

(6897) ***Cygni*** (A J 319 e 347).

Di questa stella il Prof. Deichmüller di Bonn ha annuziato la variabilità fra i limiti 8,7 e 10,2 nel numero 3191 delle *Astronomische Nachrichten*. Non compresa quindi fra le variabili del Secondo Catalogo di Chandler, essa è stata inserita nella lista delle stelle non confermate, in appendice ai due supplementi che lo stesso Chandler ha pubblicato, benchè un osservatore autorevole, l'Hartwig ne abbia ammesso la variabilità. Le mie osservazioni seguenti sembrano confermare l'opinione dei due valenti astronomi tedeschi.

Risultati delle osservazioni.

93 XII 15 = 2813;	7^h	a2SS;	SS2,3^r
93 XII 16 = 2814;	7^h	SS3a;	SS3,4^r
93 XII 27 = 2825;	9^h	a1SS;	SS4^r
94 II 4 = 2864;	7^h	a4SS4b;	(A)
94 XII 28 = 3191;	9^h	SS2,3a.	

Stelle di comparazione.

a = BD + 49° 2961	(8^m,8)	19^h 8^m 55^s,7	+ 49°	30′,2
b = BD + 49° 2953	(9,1)	7 40,0		36,2
SS = Variab. sospettata	(var.)	8 26,9		24,2.

7045 R ***Cygni*** (A J 300).

Scoperta da Pogson nel 1852. Le sue variazioni molto cospicue sono rappresentate dai seguenti elementi:

1854 Ottobre 16 = 239 8508,9 + 425,7 E, donde si ricava (M − m = 150)

E = 31, Massimo il 4 Dicembre 1890,
E = 34, Minimo il 4 Gennaio 1894,
E = 35, Minimo il 5 Marzo 1895.

Risultati delle osservazioni.

90 XII 15 = 1717;	7^h	c2R2d;	a5R
90 XII 17 = 1719;	6^h	b1R2c (F);	b1R3c (C)
91 I 3 = 1736;	7^h	R = c3d	
91 I 4 = 1737;	6^h	c1,5R3d	
91 I 11 = 1744;	6^h	c3R2d	
91 I 14 = 1747;	6^h	c3R2d	
91 I 27 = 1760;	7^h	d3R4e	

93 XII 27 = 2825; 9^h R affatto invisibile
93 XII 28 = 2826; 9^h R invisibile
94 II 4 = 2864; 8^h R invisibile (A)
94 XII 28 = 3191; 9^h R visibile a fatica in (II).
95 II 14 = 3239; 8^h R invisibile in (A).

Stelle di comparazione.

a = BD + 49° 3059	(7^m,0)	19^h 32^m	3^s,0	+ 49° 54′,8
b = BD + 50° 2829	(7,7)	34	24,8	50 54,7
c = BD + 49° 3033	(7,8)	27	10,6	49 53,4
d = BD + 49° 3038	(8,3)	28	11,2	49 51,5
e = BD + 50° 2819	(8,4)	31	14,3	50 18,1
R = BD + 49° 3064	(var.)	32	55,8	49 52,6.

7085 RT *Cygni* (AJ 300).

La variabilità di questa stella, scoperta dal Pickering sulle fotografie di Harvard College (AN 2968), è stata confermata dalle mie osservazioni del Dicembre e Gennaio 1890, pubblicate nel numero 3036 delle AN. Il Chandler, fedele al suo sistema di parzialità che gli è aspramente rimproverato dall'Hartwig (*Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft,* 30 J., 262), non ha potuto esimersi dall'ammettere la stella fra le variabili del suo secondo catalogo, ma aggiunse un punto d'interrogazione alla nota " confirmed by Porro „. L'inutilità di quel punto è stata presto dimostrata dalle osservazioni di Parkhurst e di Yendell, nelle quali l'illustre autore del Catalogo meritamente ripone tanta fiducia.

Risultati delle osservazioni.

90 XII 17 = 1719; 7^h $c > e > RT > f$. Stimo $d < 10^m$
91 I 3 = 1736; 7^h Vedo e ed f, non RT. Aria cattiva
91 I 4 = 1737; 7^h Come ieri
91 I 11 = 1744; 7^h Come il 3 e il 4
91 I 14 = 1747; 7^h $c > RT$; RT poco superiore a d, che si vede appena
91 I 27 = 1760; 8^h RT = c
93 XII 28 = 2826; 9^h RT supera a e b
94 II 4 = 2864; 8^h RT supera a e b.

Stelle di comparazione.

a = BD + 48° 2941	(8^m,0)	19^h 39^m	21^s,0	+ 48° 13′,0	(Parkhurst: I, A. J. 311)
b = BD + 48° 2943	(8,0)	39	35,2	34,9	(„ II, „)
c = BD + 48° 2938	(9,2)	38	32,0	11,3	(„ W, „)
d = BD + 48° 2936	(9,5)	37	59,9	20,0	
e = Anonima	(10-11)	39	32	29	
f = Anonima	(11)	39	38	28.	

7120 χ *Cygni* (A J 300).

Scoperta da Kirch nel 1686. Le sue variazioni sono state accuratamente studiate da Argelander, da Schönfeld e da Chandler, il quale ultimo, basandosi sull'ipotesi di Schönfeld di un periodo crescente con il tempo, e per di più affetto da una ineguaglianza periodica, stabilì i seguenti elementi:

$$\left.\begin{array}{lll} \text{Massimo} & 1763 \text{ Giugno} & 3{,}5 = 236\,5136{,}5 \\ \text{Minimo} & 1762 \text{ Dicembre} & 14{,}0 = 236\,4965{,}0 \end{array}\right\} + 406{,}02\,E + 0{,}0075\,E^2 + 25{,}0 \sin (5^\circ E + 272^\circ).$$

Su questa formula, che il suo stesso autore non reputa ancora atta a rappresentare la legge assai complicata delle variazioni di χ Cygni, si fondano i seguenti massimi:

$E = 116$ 1893 Ottobre 24 = 241 2761
$E = 117$ 1894 Dicembre 5 = 241 3168.

Risultati delle osservazioni.

93 XI 28 = 2796; 8h χ4c; χ3r
93 XI 29 = 2797; 8h b supera la variabile di una grandezza circa; χ supera c di oltre mezza. χ4,5r
93 XII 2 = 2800; 6h χ4c; χ3,4r
93 XII 5 = 2803; 8h c1χ; χ5,6r
93 XII 6 = 2804; 7h χ = c; χ3r
93 XII 7 = 2805; 7h χ2c; χ3r
93 XII 8 = 2806; 7h χ2c; χ3r
93 XII 15 = 2813; 7h c5χ6d; χ4r
93 XII 16 = 2814; 7h c4,5χ6,7d; χ5,6r
93 XII 27 = 2825; 8h χ2d c supera χ di circa una grandezza χ4r
93 XII 28 = 2826; 8h e = χ2f, e = d
94 XII 28 = 3191; 8h a2χ.

Stelle di comparazione.

a = BD + 34° 3798	(4m,2)	19h 50m 51s,8	+ 34° 41′,9	(η Cygni)
b = BD + 34° 3590	(4,6)	26 23,1	34 8,7	(8 Flamsteed)
c = BD + 33° 3587	(5,4)	40 56,3	33 23,6	(Σ 2580)
d = BD + 32° 3531	(6,0)	37 10,0	32 5,1	
e = BD + 33° 3572	(6,7)	38 24,2	33 48,6	
f = BD + 34° 3691	(7,0)	39 12,3	34 4,0	
χ = BD + 32° 3593	(var.)	44 59,4	32 33,0.	

7124 η *Aquilae* (A J 300).

Notissima variabile a corto periodo (7 giorni), scoperta da Pigott nel 1784. La discussione definitiva di Chandler non è ancora stata pubblicata. Non l'ho osservata che due volte, a Soperga, il 15 e il 25 Novembre 1892, a 7^h, trovandola due gradazioni superiore a ι Aquilae.

7192 Z *Cygni* (A J 300).

Scoperta da Espin nel 1887. Gli elementi

$$1887 \text{ Marzo } 11 = 241\,0342 + 265\,E \qquad (M - m = 125)$$

dànno un massimo (E = 5) a 50 giorni prima della mia osservazione 15 Dicembre 1890, un minimo (E = 6) a 47 giorni dopo la mia osservazione del 27 Gennaio 1891 e un massimo (E = 11) per il 4 Marzo 1895.

Risultati delle osservazioni.

90 XII 15 = 1717;	7^h	*b* 3 Z 2 *d*	
90 XII 17 = 1719;	7^h	*b* 1 Z 4 *d*	
91 I 3 = 1736;	7^h	*a* 2 Z 3 *c*	
91 I 4 = 1737;	7^h	Z = *c*	
91 I 11 = 1744;	7^h	Z uguale alle stelle più minute di Argelander	
91 I 14 = 1747;	7^h	*b* 4 Z 2 *d*	
91 I 27 = 1760;	7^h	*c* 1 Z	
95 II 14 = 3239;	8^h	Z 2 *b*;	*c, e, f* molto minore di *b*. Z intensamente rossa
95 II 16 = 3241;	8^h	*b* 2 Z;	Z 4^r *c, e, f* molto inferiori
95 II 19 = 3244;	8^h	*b* 1 Z;	*c, e, f* molto inferiori
95 II 23 = 3248;	7^h	*b* 3 Z;	Z 5 *e* per lo meno; Z 6,7^r. — Vento di Sud: immagini oscillanti; forte scintillazione.

Stelle di comparazione.

a = BD + 49° 3156	(8^m,5)	19^h	56^m	52^s,0	+ 49°	51′,0
b = BD + 49° 3163	(8,7)		58	1,7		36,5
c = BD + 49° 3164	(9,1)		58	7,4		21,2
d = BD + 49° 3157	(9,3)		56	58,8		36,4
e = BD + 49° 3162	(9,0)		57	59,0		32,0
f = BD + 49° 3165	(9,1)		58	16,1		26,7
Z = Variabile	(var.)		57	21		38,4.

7247 RX *Cygni* — (7238) *Cygni*

(AJ347).

La variabilità di queste due stelle è stata annunziata quasi contemporaneamente, per la prima dal prof. Deichmüller, per l'altra del rev. Espin (1893). Secondo il Chandler, una solamente delle scoperte è confermata, mentre l'altra non ha presentato agli osservatori successivi indizi sicuri. Le mie osservazioni sono poco concludenti.

Risultati delle osservazioni.

93 XII 15 = 2813;	7^h	RX4(ST);	RX0^r;	(ST)5,6^r
93 XII 16 = 2814;	7^h	*a*2RX3(ST)3*b*;	RX0^r;	(ST)4,5^r
93 XII 27 = 2825;	9^h	RX=*a*4(ST)5*b*;	RX0^r;	(ST)5,6^r
93 XII 28 = 2826;	9^h	*a*3RX5(ST)5*b*;	RX0^r;	(ST)6^r
94 II 4 = 2864;	9^h	RX2*a*, (ST)6*c*; (ST)2*b*		
94 XII 28 = 3191;	9^h	*a*3RX2(ST)3*b*.		

Stelle di comparazione.

a = BD + 47° 3025	(8^m,1)	20^h 3^m 31^s,5	+ 47° 7′,5		
b = BD + 47° 3049	(8,3)	9 13,4	42,3		
c = BD + 47° 3034	(9,5)	5 15,8	24,9		
RX = BD + 47° 3038	(var.)	6 24	23,0	(Chandler)	
(ST)= BD + 47° 3031	(var.?)	5 2,7	25,4.		

7257 R *Sagittae* (AJ300)

Scoperta da Baxendell nel 1859. Appartiene al tipo di β Lyrae.

Risultati delle osservazioni.

93 XI 29 = 2797;	8^h,6	R3*d*; 8^h,8 *f*3R
93 XII 2 = 2800;	7^h,2	*d*1R; *f*4R
93 XII 5 = 2803;	7^h,1	*f*2*d*1R2,3*y*; *d* più rossa di R.
93 XII 6 = 2804;	7^h,7	*f*3*d*1R; *y*=R; R0^r, *d*0^r
93 XII 7 = 2805;	7^h,7	*f*2,3R; R1^r; *y*2*d*; (*d*1*f* evidentemente c'è scambio di lettere).
93 XII 8 = 2806;	6^h,9	*f*3*y*2R3*d*
93 XII 15 = 2813;	6^h,9	*f*3R2*y*2*d*; *d*2,3^r
93 XII 16 = 2814;	5^h,4	*y*1*f*1R3*d*; *y*3^r; R1^r
93 XII 27 = 2825;	7^h,1	*f*4,5*d*3R; *y*=*f*
93 XII 28 = 2826;	7^h,3	*f*1*y*5*d*2R, R3^r; *y*4^r
94 XII 1 = 3164;	7^h,5	*f*3*d*1,2*y*4R3*a*
94 XII 28 = 3191;	6^h,7	*f*1*y*3*d*5*b*5*a*3R; *y*5^r.

Stelle di comparazione.

f = BD + 16° 4203	(9^h,2)	20^h	8^m	14^s,8	+ 16° 20′3 (Schönfeld, AN 1858, I = 22,6)
d = BD + 16° 4200	(9,3)		7	46,1	17,9 (Sch. I = 17,1)
b = Anonima	(10)		8	50	17,2 (Sch. I = 11,5)
a = BD + 16° 4191	(9,5)		7	2,3	17,5 (Sch. I = 8,7)
y = Seven Years 1951	(8,8)		8	32,9	18,7.

La stella y che manca in BD, ed è stata osservata a Greenwich (7 Years 1951) ed a Washington (Yarnall-Frisby 8988) è quasi certamente variabile. La grandezza è presa da Y III.

7299 U ***Cygni*** (A J 300).

Scoperta da Knott nel 1871. Gli elementi

1871 Giugno 9 + 240 4586,0 + 463,5 E + 12° sin (36° E + 324°)

dànno un massimo (E = 18) posteriore di 54 giorni all'unica mia osservazione.

Risultato dell'osservazione.

94 II 4 = 2864; 8^h a 1 U; U 6,7^r.

Stella di comparazione.

a = BD + 47° 3078	(8^m,3)	20^h	15^m	12^s,5	+ 47° 27′,4
U = BD + 47° 3077	(var.)		15	7	26,3 (Chandler).

7428 V ***Cygni*** (A J 300).

Scoperta da Birmingham nel 1881. Periodo di 418 giorni (Epoca 0 al 12 Giugno 1881). Il minimo precede di 220 giorni il massimo. Gli elementi dànno un massimo (E = 11) al 13 Gennaio 1894, ed 1 al 7 Marzo 1895 (E = 12).

Risultati delle osservazioni.

93 XI 28 = 2796;	9^h	Identificate tutte le stelle di BD intorno a V, la quale non si distingue fra molte altre stelline piccolissime
93 XI 29 = 2797;	8^h	Non identificata
93 XII 2 = 2800;	6^h	Non identificata
93 XII 5 = 2803;	6^h	e 2 V; V 3,4 f; V 5,6^r
93 XII 6 = 2804;	7^h	e 1 V; V 5,6 f; V 7,8^r
93 XII 7 = 2805;	6^h	V 2,3 e; d 2 V; V 6,7^r

93 XII 8 = 2806; 8^h $b5\,V3c3e$; $V\,7,8^r$
93 XII 15 = 2813; 8^h $d3c3e2V$; $V\,4^r$
93 XII 16 = 2814; 8^h $V3c2d$; $V2e$; $V\,7^r$
93 XII 27 = 2825; 9^h $b3V\,1d1c$; $e1c$; $V2e$; $V\,8^r$
93 XII 28 = 2826; 9^h $a3V\,5,6e$; $V\,7,8^r$
94 II 4 = 2864; 8^h $V = c$; $V\,3^r$
94 XII 28 = 3191; 10^h $g2V$; $V = h$
95 II 14 = 3239; 8^h $c2d2V\,2f$; geh visibili a stento
95 II 16 = 3241; 8^h $V\,1,2c2d$; $V\,8^r$; confronto malsicuro per l'intenso colore di V.
95 II 19 = 3244; 8^h $c2V$; V non più di 3^r!
95 II 23 = 3248; 8^h $V1c$; $V\,6^r$.

Le osservazioni di questa stella hanno presentato speciali difficoltà per l'intenso colore di essa e per l'identificazione delle stelle di confronto. Sono fermamente persuaso che le rapide e notevoli variazioni di colore segnate non sono fenomeni d'indole subbiettiva o di origine atmosferica, ma hanno carattere reale di vere modificazioni nello stato fisico della stella. Come già per altre stelle di accentuata colorazione rossa, io ho notato che le temporanee decolorazioni sono accompagnate da leggiere diminuzioni nello splendore. Riesce difficile accordare fra loro i due fenomeni, mentre più probabile ci sembrerebbe il contrario; non è quindi da escludersi l'ipotesi, che le fluttuazioni accompagnanti le mutazioni di colore siano solo apparenti e dovute alla diversa impressione che i raggi più rinfrangibili fanno nell'occhio.

Quanto alla scelta delle stelle di confronto, io ho cercato di costruirmi uno schizzo molto preciso delle stelle più minute che circondano V; ho poi confrontato questo schizzo con le note pubblicate in diversi luoghi delle A. N. da Birmingham, Lindemann, Hartwig, Kreutz. Concordo nell'opinione di quest'ultimo astronomo, essere stato commesso un errore di 10^s da Birmingham e da Lindemann, che li condusse a scambiare la B D + 47° 3167 con una *white star*, della quale l'esistenza è molto problematica.

Stelle di comparazione.

a = BD + 47° 3160	(8m,5)	20h	35m	0s,5	+47°	35′,3
b = BD + 48° 3191	(9,1)		37	5,3	48	7,1
c = Anonima	(9,2)		36	15,7	47	43,1 (AN 2608, Hartwig χ, Kreutz α)
d = BD + 47° 3166	(9,5)		36	16,4	47	57,2
e = BD + 47° 3162	(9,5)		35	19,8	47	34,8
f = Anonima	(10)		36	30	47	26 (Posiz. ricavata dal mio disegno)
g = Anonima	(11)		36	0	47	38 („ „ „)
h = Anonima	(11)		37	0	47	37 („ „ „)
V = Variabile	(var.)		36	28	47	37,5 (Chandler).

Le stelle b e c del Kreutz sono segnate nel mio disegno ai luoghi esatti, ma non mi hanno servito nei confronti. La prima è BD + 47° 3167 (Differenza BD − K = + 0s,3 − 0′,3).

7437 X ***Cygni*** (AJ 300).

Variabile a corto periodo, scoperta da Chandler nel 1886. Elementi provvisori.

Risultati delle osservazioni.

93 XI 28 = 2796 ; $9^h,7$ X5*b*
93 XI 29 = 2797 ; $8^h,3$ X3*c* ; X supera *b* di $0^m,7$ o $0^m,8$. X2^r
93 XII 2 = 2800 ; $7^h,0$ *c*4X4*b* ; X$1,2^r$
93 XII 5 = 2803 ; $7^h,9$ X2*d*1*b* ; *c*5,6X
93 XII 6 = 2804 ; $7^h,2$ X1*b* ; X$1,2^r$
93 XII 7 = 2805 ; $7^h,2$ X2,3*b* ; X2^r
93 XII 8 = 2806 ; $7^h,8$ X2*b* ; X$1,2^r$
93 XII 15 = 2813 ; $8^h,5$ X4*c*4*b* ; X2^r
93 XII 16 = 2814 ; $8^h,2$ *h*6,7X5*b*
93 XII 27 = 2825 ; $9^h,8$ X2,3*b* ; X$1,2^r$
93 XII 28 = 2826 ; $9^h,8$ *g*4X2,3*b* ; X$2,3^r$
94 XII 28 = 3191 ; $8^h,2$ *b*2,3X.

Stelle di comparazione.

Le stelle *b, d, a* (non adoperata), *f* sono date da Chandler (AJ 191) con le intensità 10; 7; 15; 6; da Yendell (ivi) con 8,5; 4,5; 2,7; 0.

b = BD + 34° 4127	($7^m,5$)	20^h	36^m	$43^s,2$	+ 34°	56′,4
c = BD + 37° 4002	(6,0)		31	56,7	37	49,5
d = BD + 34° 4111	(7,2)		34	15,9	34	52,5
f = BD + 34° 4114	(7,5)		35	9,0	34	31,4
g = BD + 36° 4105	(6,5)		25	28,5	36	26,9
h = BD + 32° 3980	(6,0)		48	1.6	32	53,2

7450 V ***Aquarii*** (AJ 300).

Scoperta da De Ball nel 1891. Osservata una sola volta, cinquantadue giorni prima del massimo corrispondente ad E = 3. Periodo provvisorio = 245 giorni.

Risultato dell'osservazione.

92 XII 8 = 2441 ; 6^h V3*c*; *a* supera V di $0^m,5$ almeno. Anche *b* è molto più grossa di V.

Stelle di comparazione.

a = BD + 1° 4370	($8^m,3$)	20^h	41^m	$15^s,9$	+ 1°	30′,2
b = BD + 1° 4371	(8,8)		41	22,3	1	31,2
c = BD + 2° 4242	(8,5)		38	41,5	1	13,3
V = BD + 1° 4359	(var.)		39	29,5	1	54,5.

7456 RR *Cygni* (AJ 300).

Scoperta da Espin nel 1888. Sinora non se ne hanno elementi.

Risultati delle osservazioni.

95 II 16 = 3241; 8^h $a1c1b2RR$; $c2,3^r$; $RR3^r$
95 II 19 = 3244; 8^h $a1c1b2RR$
95 II 23 = 3248; 8^h $a1c1b2RR$; $c2^r$, $b3^r$, $RR3^r$.

Stelle di comparazione.

a = BD + 44° 3569 ($8^m,3$) $20^h\ 40^m\ 55^s,7$ + 44° 16′,2
b = BD + 44° 3570 (8,5) 40 58,7 16,5
c = BD + 44° 3573 (9,1) 41 24,4 18,5 (Millosevich in AN 2844 stima c di $8^m,8$)
RR = Variabile (var.) 41 3,4 20,4.

Il 16 Febbraio ho notato come invisibile in (II) la BD + 44° 3568, che poi mi riuscì di vedere il 19 a gran fatica e ad intervalli (immagini cattive). Lessi poi in AN 2844 che Millosevich il 31 Maggio e Deichmüller il 9 e 11 Giugno 1888 non videro la medesima stella, che manca pure nella zona di revisione della *Durchmusterung*. L'ipotesi di Deichmüller di un errore nella declinazione è quindi suffragata; alla 3568 va sostituita adunque in BD una stella $9^m,4$ $20^h\ 40^m\ 22^s,9$ + 44° 23′,7. Nè questa, nè la 3568 figurano nel Catalogo della Società Astronomica (Zone di Bonn).

7483 T *Vulpeculae* (AJ 300).

Scoperta nel 1885 da Sawyer. Corto periodo: elementi non definitivi.

Risultati delle osservazioni.

93 XI 29 = 2797; $9^h,2$ $T4a$; $T1^r$
93 XII 2 = 2800; $8^h,0$ $T1b$; T almeno una grandezza maggiore di a. $T1^r$
93 XII 5 = 2803; $8^h,1$ $c2T2b$
93 XII 6 = 2804; $7^h,9$ $c3T2b$, $T1,2^r$
93 XII 7 = 2805; $8^h,0$ $T = b$, $T0,1^r$
93 XII 8 = 2806; $8^h,8$ $T = d$, $T1^r$
93 XII 15 = 2813; $8^h,8$ $c1,2T3,4b$, $T2^r$
93 XII 16 = 2814; $6^h,7$ $c3T4b$, $T1^r$
93 XII 27 = 2825; $8^h,0$ $T2c$, $T1^r$
93 XII 28 = 2826; $7^h,8$ $c4T4b$, $c3^r$, $T0^r$
94 XII 28 = 3191; $7^h,7$ $b3T3d3a$.

Stelle di comparazione.

a = BD + 27° 3909	(7m,0)	20h 48m 13s,2	+ 27° 58′,3
b = BD + 29° 4131	(6,5)	34 35,7	29 17,5
c = BD + 29° 4121	(6,5)	33 1,3	29 49,6
d = BD + 29° 4221	(6,6)	47 2,3	29 6,7
T = BD + 27° 3890	(var.)	45 19,4	27 42,3.

Questa variabile offre speciali difficoltà per la distanza di adatte stelle di comparazione. Hanno pubblicato scale di intensità luminosa il Chandler e il Sawyer. Il primo (A J 145) ha nella sua lista, delle stelle qui sopra enumerate, la a e la b, alle quali assegna rispettivamente le lettere f e c, e le intensità 4,6 e 10,0; il secondo (A J 169) comprende invece la a (e, I = 1,8) e la c (d, I = 9,3).

7488 Y ***Cygni*** (A J 300).

Le osservazioni mie di questa stella si limitano ad una sera sola, nel periodo delle prime prove al Fraunhofer; ancora non ho potuto attendere il minimo, perchè la stella si perdette nelle nebbie dell'orizzonte. Riferisco ad ogni modo il pochissimo che ottenni.

Risultati delle osservazioni.

1889 Novembre 17 = 241 1324.

10h	1m	Y = m,	Y 2p
10	7	e 2 Y 1 p	
10	14	Y 2p	
10	34	Y 1p	(nebbia)
10	39	Y 1m	
10	46	Y 1m 1p	(la nebbia è diminuita)
11	16	m 1 Y 1 p	
11	44	m 2 Y 1 p	
11	50	Y = p	(nebbia. — La stella è già bassa)
12	1	Y = p	(osservazione sicurissima)
12	6	Y = p	(Forse Y 1p)
12	24	Y = p	
12	28	Y = p	(Forse Y 1p).

Stelle di comparazione.

e = BD + 35° 4282	(7m,5)	20h 43m 29s,6	+ 35° 1′,7 (Chandler, A J 150; I = 12)
m = BD + 34° 4219	(7,6)	52 50,7	34 10,4 (Chandler, I = 8)
p = BD + 34° 4191	(7,8)	47 15,8	34 12,3 (Chandler, I = 5).

7492 R Z ***Cygni*** (A J 347).

Annunziata da Espin con circolare 18 Ottobre 1893, pubblicata dalle A N il 30 Novembre (N. 3198). Ne intrapresi le osservazioni a Soperga il 7 Dicembre.

Risultati delle osservazioni.

93 XII 7 = 2805; 7^h RZ appena visibile in (II): in (A) non si vede
93 XII 8 = 2806; 9^h Riconosciuta a stento dopo attento scrutinio della regione con (II)
93 XII 15 = 2813; 8^h Fra le più minute visibili in (II)
93 XII 16 = 2814; 8^h Visibile in (II), non in (A)
93 XII 27 = 2825; 10^h Invisibile
93 XII 28 = 2826; 9^h Invisibile. — La stella *a*, che manca in BD, è intensamente rossa; la direi maggiore di +46° 3077 ($9^m,5$) — *a* 6^r
94 II 4 = 2864; 9^h RZ minore di *a* e di *b*, ma visibile distintamente in (A).

Stelle di comparazione.

a = Anonima ($9^m,4$) $20^h\ 46^m\ 50^s$ + 47° 2′ (Posizione e grandezza a mia stima)
b = Anonima (10^m) 47 10 46 55 („ „ „)
RZ = Variabile (var.) 47 0 46 48 (Chandler, A J 347).

7560 R *Vulpeculae* (A J 300).

Scoperta a Bonn nel 1858. Gli elementi

1865 Settembre 18 = 240 2498,0 + 136,90 E + 18 sin (4° E + 80°), (M − *m* = 62,0)

dànno un minimo (E = 76) al 5 Gennaio 1894, un massimo (E = 78) al 31 Dicembre 1894.

Risultati delle osservazioni.

93 XI 29 = 2797; 9^h R 3,4 *d*
93 XII 2 = 2800; 8^h *c* 2 R; (R cresciuta moltissimo). R 4^r
93 XII 5 = 2803; 9^h R 2 *d*; R 4′
93 XII 6 = 2804; 8^h R 1 *d*
93 XII 7 = 2805; 8^h *d* 4 R
93 XII 8 = 2806; 9^h *d* 2 R
93 XII 16 = 2814; 7^h R riconosciuta a fatica in (II). Minore di *f*, *g*, *h* (*f* 2 *g* 3 *h*)
93 XII 27 = 2825; 8^h R affatto invisibile anche in (II). Si vedono *k*, *l*, ma R è certamente inferiore.
93 XII 28 = 2826; 8^h R affatto invisibile anche in (II). *k* ed *l* si vedono distintamente
94 XII 28 = 3191; 8^h *a* 2 R 1 *b*.

Stelle di comparazione.

a = BD	+ 22°	4313	($8^m,2$)	21^h	$9^m\ 58^s,7$	+ 22°	49′,7
b = BD	+ 22°	4316	(8,7)	21	1 29,7	22	53,2
c = BD	+ 23°	4224	(7,5)	20	57 4,0	23	25,4

d = BD + 23° 4231	(9,5)	20	58	2,0	23	15,2	
f = Anonima	(10)	20	58	6	23	10	A stima, da un mio disegno della regione circostante alla variabile.
g = „	(10-11)	20	58	7	23	6	
h = „	(11)	20	58	5	23	13	
l = „	(12)	20	57	59	23	16	
m = „	(12)	20	58	3	23	14	
R = BD + 23° 4230	(var.)	20	57	55,7	23	14,9.	

7609 T ***Cephei*** (A J 300).

Una delle 17 circumpolari di Pickering. Scoperta da Ceraski nel 1878. Gli elementi

1873 Agosto 29 = 240 5400 + 383,3 E (M − m = 193)

dànno un minimo (E = 18) al giorno 8 Gennaio 1892.

Risultati delle osservazioni.

91 XII 22 = 2089 ; 7^h $m3$T; T2n
91 XII 23 = 2090 ; 6^h $m2$T; T3n
91 XII 28 = 2095 ; 8^h $m4$T; T2n.

Stelle di comparazione.

m = BD + 67° 1294	(9^m,2)	21^h	9^m	25^s	+ 67°	49′,5
n = BD + 67° 1292	(9,4)		8	31		56,9
T = BD + 67° 1291	(var.)		7	33		54,4.

Le stelle m ed n sono indicate con le medesime lettere da Pickering.

7779 S ***Cephei*** (A J 300).

Altra delle variabili di Pickering, scoperta da Encke nel 1858. Gli elementi

1865 Giugno 21 = 240 2409 + 484 E

dànno il massimo per E = 20 al 22 Dicembre 1891.

Risultati delle osservazioni.

91 XII 22 = 2089 ; 6^h S2g S molto rossa.
91 XII 28 = 2095 ; 6^h S3g, S2z.

Stelle di comparazione.

z = BD + 77° 829	(9^m,5)	21^h	41^m	1^s	+ 77°	47′,7
g = BD + 77° 825	(9,5)		34	47		49,2
S = BD + 77° 827	(var.)		36	55		58,7.

7803 μ *Cephei* (AJ 300).

Le variazioni di questa stella, sospettate da Hind (1848) e dimostrate da Argelander, sembrano irregolarmente periodiche. Osservazioni difficili per il colore di μ.

Risultati delle osservazioni.

89 XII 13	= 1350;	$7^h,5$	ζ2μ3δ
89 XII 17	= 1354;	$7^h,0$	ζ2μ3ν
89 XII 18	= 1355;	$7^h,2$	ζ2μ3ε
89 XII 19	= 1356;	$6^h,5$	ζ2μ3,4ε
89 XII 20	= 1357;	$7^h,2$	ζ3μ3ε
89 XII 21	= 1358;	$7^h,2$	ζ3μ2ε
89 XII 23	= 1360;	$7^h,2$	ζ4μ1ε; μ1ν
90 I 7	= 1375;	$7^h,0$	ζ2μ3ε
90 I 8	= 1376;	$7^h,0$	ζ2μ2ν
90 I 9	= 1377;	$7^h,5$	ζ2μ2δ2ν
90 I 13	= 1381;	$6^h,5$	ζ1μ2ν
90 I 21	= 1389;	$7^h,0$	ζ2μ4ν
90 I 24	= 1392;	$6^h,9$	ζ = μ.

Stelle di comparazione.

Le lettere ζ, δ, ε, ν rappresentano le stelle che da Bayer furono così designate nella costellazione di Cefeo.

8073 δ *Cephei* (AJ 300).

Scoperta da Goodricke nel 1784. Periodo di 5 giorni e un terzo circa, che decresce progressivamente con il tempo.

Risultati delle osservazioni.

89 XII 13	= 1350;	$7^h,5$	ζ2μ3δ
89 XII 15	= 1352;	$9^h,5$	ζ2δ
89 XII 17	= 1354;	$7^h,0$	δ1ν; δ3ε
89 XII 18	= 1355;	$7^h,2$	ζ3δ2ε; δ = ν
89 XII 19	= 1356;	$6^h,5$	ζ4δ2ε
89 XII 20	= 1357;	$7^h,2$	ζ4δ2ε; δ = ν
89 XII 21	= 1358;	$7^h,2$	ζ1δ4ε
89 XII 23	= 1360;	$7^h,2$	ζ1δ4ε
90 I 7	= 1375;	$7^h,0$	ζ1,2δ4ε
90 I 8	= 1376;	$7^h,0$	ζ3δ2ε
90 I 9	= 1377;	$7^h,5$	ζ2μ2δ2ν
90 I 13	= 1381;	$6^h,5$	ζ2δ4ε
90 I 21	= 1389;	$7^h,0$	ζ4δ3ε
90 I 24	= 1392;	$6^h,9$	ζ3δ3ε
92 XI 25	= 2428;	$8^h,0$	ζ4δ (Soperga. — Cercatore di Fraunhofer).

Stelle di comparazione.

Le medesime stelle servirono per μ e per δ Cephei.

8591 V ***Cephei*** (A J 300).

Scoperta da Chandler nel 1882. Gli elementi

1883 Marzo 16 = 240 8886 + 360 E (M − *m* = 220)

dànno un massimo (E = 11) al 17 Gennaio 1894.

Risultato dell'osservazione.

93 XII 6 = 2804 ; 6^h *a*5V7,8*b* ; V 0^r.

Stelle di comparazione.

a = BD + 82° 703	(5^m,0)	22^h 47^m 55^s	+ 82°	23′,1
b = BD + 82° 748	(7,0)	55 23		10,0
V = Variabile	(var.)	49 44		23,0.

8600 R ***Cassiopejae*** (A J 300).

Una delle circumpolari di Pickering; scoperta da Pogson nel 1853. Gli elementi dati da Chandler

1854 Luglio 14 = 239 8414,0 + 429,0 E + 23 sin (16° E + 346°)

portano a un massimo per il 28 Dicembre 1890.

Risultato dell'osservazione.

b = 90 XII 17 = 1719 ; 8^h,7 *b*5R5*a*.

Stelle di comparazione.

a = BD + 45° 4283	(3^m,5)	23^h 30^m 29^s,3	+ 45°	40′,6
b = BD + 43° 4522	(4,7)	33 16,3	43	31,3
R = BD + 50° 4202	(var.)	51 3,6	50	34,9.

RICERCHE BATOMETRICHE E FISICHE

SUL

LAGO D'ORTA

MEMORIA

DI

G. DE AGOSTINI

CON 2 CARTE ED 1 TAVOLA

Approvata nell'Adunanza del 21 Giugno 1896.

Il lago d'Orta, uno fra i più ridenti laghi del versante meridionale delle Alpi, è situato a 290 m. sul livello del mare, a circa gradi 4° 3′ di longitudine ovest dal meridiano di Roma (Monte Mario) ed all'altezza di 45° 49′ di latitudine nord. Sebbene in territorio piemontese (spetta per tre quarti al circondario di Novara e per la restante parte a quello di Pallanza), viene considerato come lago lombardo, facendo parte del bacino idrografico del lago Maggiore, col quale comunica mediante un emissario detto *Nigoglia* che versa le sue acque nel torrente Strona e questo a sua volta nel fiume Toce, affluente della riva occidentale del lago Maggiore.

La configurazione generale del lago d'Orta è quella di una lunga e stretta fenditura in direzione da nord a sud, come lo è degli altri maggiori laghi prealpini. Le rive, in specie quelle centrali e settentrionali, sono quasi sempre ripide, ma di facile approdo pressochè in ogni punto. Nella parte centrale, ove il lago raggiunge la massima larghezza, si protende dalla riva orientale verso occidente una penisola, ai piedi della quale sorge Orta e sulla sommità il celebrato *Sacro Monte*. Da questa penisola e dal M. di Carcegna viene formato il golfo di *Bagnèra* che si interna in direzione sud-est per 1200 m. circa, con una larghezza che varia da 500 a 600 m.

Nella stessa parte centrale del lago e quasi di fronte ad Orta, da cui dista non più di 400 m., si eleva la graziosa *Isola di S. Giulio*; ha forma quasi ovale in direzione da nord-est a sud-ovest e misura 275 m. di lunghezza, 140 di larghezza, 650 di circonferenza e 30.000 mq. di superficie.

Tra Pella e la Punta *Casario* si stende a guisa di semicerchio l'insenatura di Lagna, la più ampia e ridente del lago; a nord quella di Brolo, ove ha foce il torrente *Bagnella* ed a sud quella formata dal promontorio su cui sorge la torre di Buccione.

Oltre la punta *Casario*, che segna il limite tra la parte centrale e meridionale del lago, sono ancora da notare quella del *Móvero* a nord della penisola d'Orta, e quella di *Crabbia* da cui ha principio la parte settentrionale del lago.

Lunghezza e larghezza del Lago. — La sua lunghezza misurata secondo la linea mediana dall'estremità nord (*chiavica di Omegna*) all'estremità sud (*Buccione*) è di Km. 13,4, invece in linea retta fra le due estremità risulta solo di Km. 12,4, e ciò per la forma leggermente ricurva che presenta il lago.

La sua larghezza non è proporzionata alla sua lunghezza e varia da un *minimum* di 500 m. alle due estremità, ad un *maximum* di 2500 m. nella parte centrale a nord della punta del *Móvero*, tra il Monte S. Giulio e Carcegna.

La media delle diverse larghezze nei vari punti del lago è di 1400 m.

Perimetro. — Lo sviluppo circumlacuale delle sponde misurato sulle tavolette di campagna dell'Istituto geografico militare, mi risultò di Km. 33,5.

Superficie. — La superficie del lago d'Orta è di Kmq. 18,15 compresa l' Isola di S. Giulio, e di Kmq. 18,12 senza l'Isola (1).

Scandagli. — Fino a questi ultimi anni non si conosceva neppure approssimativamente la morfologia del fondo, tanto incerte e contradditorie erano le notizie sulla profondità che si attribuiva alle acque di questo lago.

Fu solo nel 1884 che un dotto cultore di scienze naturali, il Prof. Pietro Pavesi dell'Università di Pavia praticò nel lago d'Orta alcuni scandagli (2) coi quali e con quelli eseguiti alcuni anni prima dal Conte Enrico Morozzo della Rocca, ci diede le prime notizie batometriche su questo lago. Tali dati però non erano sufficienti per conoscere il rilievo del fondo; per cui nell'estate del 1894 intrapresi una serie di regolari scandagli, mediante i quali ho potuto costruire la carta batometrica del lago, che accompagna il presente lavoro.

Data la forma allungata ed abbastanza stretta del lago d'Orta, il metodo più semplice per eseguire gli scandagli mi parve quello di praticarli lungo tante trasversali, normali alle sponde e distanti tra di loro da 200 a 500 m., secondo le accidentalità del fondo del lago.

A tal uopo mi servii di un apparecchio a scandagliare con filo metallico; per determinare poi il punto nel quale eseguivo lo scandaglio, adoperai una sagola di canape del diametro di 4 mm., lunga 2500 m., numerata progressivamente ad ogni 25 m. ed avvolta attorno ad un rocchetto fissato su apposito congegno (3).

---

(1) O. Marinelli, *Area, profondità ed altri elementi dei principali laghi italiani*, in " Rivista geografica italiana „, vol. I e II, Roma, 1895.

(2) *Notizie batometriche sui laghi d'Orta e d'Idro*, in " Rendiconti del R. Istituto lombardo di scienze e lettere „, serie 2ª, vol. XVIII. Milano, 1885.

(3) Con opportuni raffronti sapevo qual era l'accorciamento della sagola sull'acqua per ogni 25 metri e ne tenevo conto nel misurarvi le distanze.

Il procedimento per le misurazioni era il seguente: stabilita la linea trasversale al lago lungo la quale intendevo fare gli scandagli, ad una estremità di questa linea fermavo il capo della sagola sul quale era segnato zero, quindi, fissato un punto della sponda opposta, a questo dirigevo la barca percorrendo in linea retta la distanza tra le due rive. Man mano che mi allontanavo dal punto di partenza, la sagola si svolgeva dal rocchetto liberamente, ed io ad ogni 25 m. di distanza, segnati sulla sagola, fermavo la barca per applicare a quella un galleggiante con banderuola, ripetendo successivamente tale operazione ad egual distanza sino al punto stabilito sulla opposta sponda del lago. Quivi giunto fissavo la sagola, indi ripercorrendo la medesima linea tracciata dai galleggianti e dalle banderuole, facevo scendere lo scandaglio presso ciascuna di queste e misuravo la profondità di quel punto.

Presso le rive scandagliavo la profondità ad ogni distanza di banderuola, ossia di 25 in 25 m.: invece, oltrepassati i 150 o 200 metri dalla sponda, limitavo gli scandagli ad ogni 50 m., e ciò perchè in generale il fondo del lago si presentava molto regolare, pianeggiante o con debole pendenza.

Con tal metodo eseguii cinquanta sezioni circa, facendo oltre a 700 scandagli.

Debbo ancora far notare come tutte queste misure vennero fatte quando il lago era in calma, e ciò per evitare gli errori che avrebbero potuto derivare dallo spostamento della barca e dai galleggianti quando il lago fosse stato agitato.

Nell'unita Carta batometrica alla scala di 1 : 25.000, le isobate sono segnate di 10 in 10 m.

Profondità. — Dagli scandagli fatti il fondo del lago risulta formato di due grandi bacini separati l'uno dall'altro da una rimarchevole dorsale sommersa esistente tra la Punta di Crabbia e Ronco. Quello settentrionale è il più profondo e la massima profondità (m. 143) la trovai nella parte centrale di esso, tra Oira ed il Casotto ferroviario N. 32 (1).

Si può dire che nel tratto compreso tra Ronco e Bagnella-Borca, a breve distanza dalle rive, le acque si abbassano rapidamente e misurano ovunque oltre 100 m. di profondità.

Il bacino meridionale, a sud della Punta di Crabbia, è meno profondo e la parte più depressa di esso si trova ai piedi del M. Camosino di fronte a Pettenasco ove in parecchi punti misurai quasi costantemente 122 m.

In questo bacino i 100 m. di profondità si raggiungono solo nel tratto Ronco—Crabbia—Punta del Movero—Isola S. Giulio—S. Filiberto—Pella—Ronco. Le grandi profondità cessano ad ovest della Punta del Movero in direzione Isola—Lagna, ove

---

(1) Il prof. Pavesi trovò presso a poco nella stessa località 147 m. La differenza tra questo dato ed il mio di 143 credo sia da attribuirsi al raccorciamento della sagola di canape da lui adoperata, soggetta sempre a variazioni di lunghezza, quand'anche numerata dopo averla bagnata; il che non avviene facendo uso di un filo metallico. Inoltre devesi ancora tener conto che il Prof. Pavesi fece gli scandagli in Gennaio, quando le acque del lago per effetto della trattenuta di Omegna sono generalmente elevate, mentre in estate, epoca dei miei scandagli, a motivo dell'evaporazione e per la siccità che in generale accompagna questa stagione, le acque erano più basse.

il fondo rapidamente si innalza verso la sponda occidentale dell' Isola, quasi a picco, e forma la restante parte meridionale del lago, che è la meno profonda.

A sud della penisola d'Orta fino a Buccione nessuno degli scandagli raggiunse i 40 m. di profondità, e tra l'Isola ed Orta i punti più profondi non arrivano a 20 metri. Sono invece più depressi il golfo di Bagnera e l'estremità settentrionale del lago a nord di Borca, nelle quali parti il lago, a breve distanza dalle rive, si abbassa notevolmente.

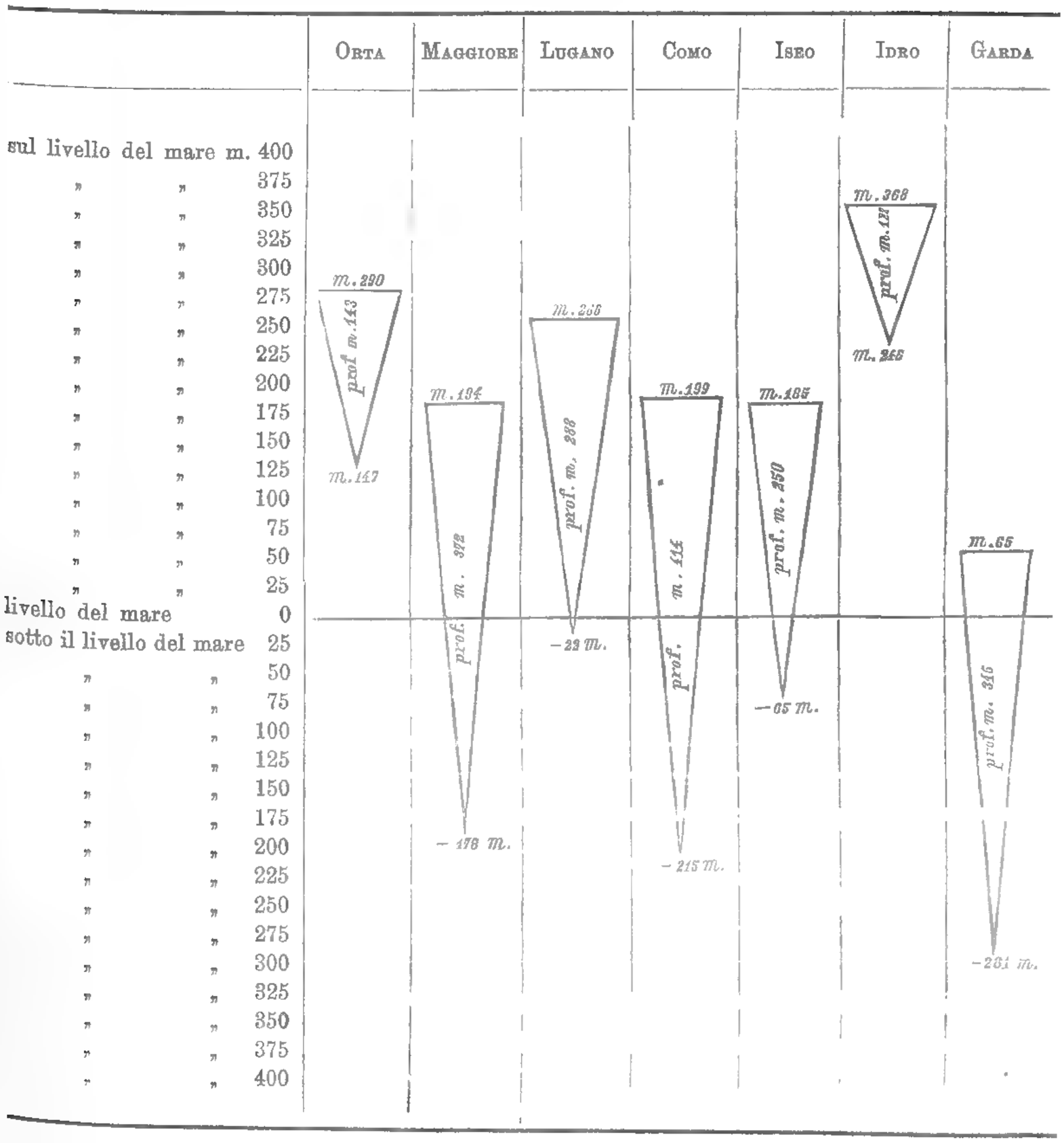
Dall'esame delle diverse profondità del lago rappresentate nell'annessa tavola dei profili secondo la linea mediana da settentrione a mezzogiorno, risulta come il fondo del medesimo discende gradatamente per i primi 2 Km. sino alla profondità di 130 m. di fronte a Borca, poi resta quasi piano per un tratto successivo di circa 3 Km., presso la metà del quale raggiunge la massima profondità di 143 m., indi dopo un breve percorso risale a 100 m. sulla dorsale sommersa tra la Punta di Crabbia e Ronco per ridiscendere, quasi colla stessa pendenza con cui era salito, a 120 m. che raggiunge dopo 350 m. circa. Da questo punto e per un tratto di 2 Km. il fondo è perfettamente piano e si estende ai piedi del Monte Camosino sin quasi all'altezza di Pella, ove risale a 110 m., poi tra l'Isola di S. Giulio e Lagna a 100 m. e dopo un breve tratto a 40 m. tra l'Isola e la Punta Casario. Giunto a questa altezza e per più di 2 Km. il fondo del lago è quasi piano, dopo, tra Corconio ed il Pascolo, per la residua larghezza di un Km. e mezzo va gradatamente salendo sino a raggiungere la riva presso Buccione.

Da quanto si è detto e dall'esame della carta batometrica risulta adunque come il fondo del lago d'Orta nella sua linea mediana e per vasti tratti sia molto regolare, quasi piano od a debole pendenza ed a curve regolari. Questo può dipendere da configurazione naturale della vallata subacquea, ma più probabilmente dal deposito delle materie portate dalle acque affluenti nel lago, le quali, naturalmente distendendosi in strati successivamente accumulatisi l'uno sull'altro, si disposero orizzontalmente, colmarono alcune delle cavità eventualmente esistenti ed in certi punti livellarono completamente il fondo. Uno di questi tratti in perfetto piano orizzontale è quello che si stende ai piedi del M. Camosino per la lunghezza di circa 2 Km.

Ritenendo la quota altimetrica del lago d'Orta ad acque ordinarie di m. 290 sul livello del mare, il fondo del lago nella sua massima profondità sarebbe elevato 147 m. sopra il livello del mare.

Confrontandolo coi maggiori laghi prealpini, il suo specchio d'acqua sarebbe elevato di 225 m. su quello di Garda, di 105 m. su quello d' Iseo, di 96 m. sul lago Maggiore, di 91 m. su quello di Como, di 24 m. su quello di Lugano e di 78 m. sotto quello d' Idro.

Nel seguente quadro comparativo sono espressi i dati altimetrici e batometrici relativi a tali laghi:



Condizioni del fondo del Lago. — In varî punti il fondo è roccioso come nel tratto tra Ronco e la Punta di Crabbia e nella parte centrale tra la Punta del Movero, l'Isola e la Punta Casario; paludoso invece nell'estremità meridionale verso Buccione, ove le acque sono poco profonde; quasi in ogni parte poi è ricoperto da una fanghiglia finissima ricca di diatomee. Secondo il dott. Bonardi (1) la melma del fondo del lago contiene avanzi organici diversi ed abbonda di *laminette micacee* e di frammenti di altri silicati come l'*anfibolo*, il *feldispato ortoclasio* ed *oligoclasio*, ecc.

Pareti del Lago. — Il lago è chiuso, specie nella parte settentrionale e centrale da ripide sponde, le quali scendendo verso il fondo del lago costituiscono le pareti del bacino lacustre. Queste, come si può osservare nell'annessa tavola dei profili, sono ripidissime nella parte centrale alla *Sassina* nel golfo di *Bagnèra* ed ai

(1) " Boll. Scient. „ anno VII, n. 1, Pavia, 1885.

piedi del M. Camosino, più ripide ancora e tagliate quasi a picco nella parte settentrionale del lago oltrepassata la Punta di *Crabbia* dove le rocciose rive lacuali discendono con forte e pari pendenza dei monti emergenti dal lago; nella parte meridionale invece, chiusa dal circuito di colline moreniche, le pareti del lago sono appena leggermente inclinate ed incontrano il fondo a piccola profondità.

Allo sbocco delle principali acque affluenti come il torrente Bagnella, il Pellino, la Scarpia, il Pescone, per le materie da questi trascinate si formarono dei delta più o meno protendenti nel lago; quello del Bagnella è il più notevole.

Affluenti. — Il lago d'Orta non ha affluenti considerevoli, ed a differenza della maggior parte dei laghi italiani ha l'emissario all'estremità settentrionale. Le principali acque che alimentano il lago sono: a levante il torrente *Pescone* ed a ponente il torrente *Bagnella,* la *Qualba,* il *Pellino,* la *Plesna* e la *Scarpia.*

Il *Pescone* nasce sul fianco sud-ovest del *Mottarone,* scende precipitoso fra rupi selvaggie ed ardite, bagna la borgata Pescone, attraversa lo stretto varco tra i monti Crabbia (639 m.) e Carcegna (613 m.), irriga le terre di Pettenasco, che lascia alla sua destra, e va a gittarsi nel lago mezzo Km. a sud dell'abitato, dopo un percorso di 10 Km. circa. Il *Pescone* alcuni anni fa aveva un'altra foce più a mezzodì dell'attuale verso il golfo di Bagnera; essa venne deviata nel 1840-45 quando si costruì la strada provinciale Gozzano—Omegna.

Il torrente *Bagnella,* a sud-ovest della riviera occidentale, è formato da più rami, specialmente dal *Rio Salvetta* e dal *Rio Monello.* Dalla confluenza di questi due torrentelli si forma il *Bagnella,* il quale si accresce ancora di altre copiose sorgenti che scendono dalle due rive, bagna le terre di Quarna e procedendo ad arco passa sotto Cireggio, poi presso l'abitato di Bagnella e sbocca infine nel lago attraverso il suo esteso delta.

Ha un corso di poco più di 10 Km. che percorre presso a poco in direzione da ponente a levante.

Siccome questo torrente è formato in gran parte da sorgenti continue non gela mai ed è il più ricco corso d'acqua che sbocca nel lago. Le sue acque vengono utilizzate come forza motrice per molini, segherie ed officine che sorgono lungo il suo percorso.

La *Qualba* od *Acqua alba* è così denominata pel colore e per la limpidezza delle sue acque che precipitando fra dirupi e scogli vanno a piombare sul lago formando una bellissima cascata di 26 metri circa di altezza. Questo torrente scaturisce sotto la Colma Novesso, scende verso Cesara che lascia alla sua sinistra, quindi procede incassato fra la Colma di Cesara, il Monte Piovè ed il Pizzo, dirigendosi da sud-ovest a nord-est e precipita nel lago sotto Nonio dopo un percorso di 6 Km.

Il *Pellino* scaturisce alla Colma per la quale si discende a Civiasco in Valsesia, cala precipitoso ingrossandosi a destra delle acque che nascono dal fianco orientale del M. Briasco (1185 m.) e da quello nord-ovest del M. Navigno (1136 m.) a sinistra del *Rio Val Rosa* e dal *Rio Fissé,* bagna le terre di Arola sin all'incontro del *Rio della Valle* di Cesara, indi per una profonda e stretta valle esce a sboccare nel lago sulla sinistra di Pella.

Ha un percorso di 6 Km. e mezzo circa, e le sue acque sono utilizzate come forza motrice dalla Cartiera Sonzogno a Pella.

La *Plesna* o *Pollesina* trae le sue origini dal fianco nord-est del M. Navigno e scende in direzione sud-ovest nord-est bagnando le terre di Boletto e di Artò, e dopo essersi piegata ad arco in vicinanza della borgata di Centonara, sbocca nel lago a sud di Pella dopo un percorso di 4 Km. e mezzo.

La *Scarpia* o *Lagna* deriva le sue acque dal fianco sud del M. Navigno, irriga le terre di San Maurizio d'Opaglio e sbocca nel lago a sinistra della borgata di Lagna quasi a metà del golfo tra Pella e la Punta Casario. Ha un percorso di 6 Km. all'incirca, in direzione da ponente a levante fin presso San Maurizio d'Opaglio, dove piega volgendosi a nord sino alla foce.

Oltre queste acque che si possono chiamare continue, portano ancora il loro contributo di alimentazione al lago d'Orta quelle avventizie provenienti da ruscelli e rivi, quasi tutti di corso assai breve, che scendono dai monti vicini quando piove od avviene lo squagliamento della neve. A queste acque si devono aggiungere le numerose sorgenti che affluiscono al lago dai terreni soprastanti, come quelle conosciutissime e copiosissime di *Aneda* e di *San Giulio* (1) tra le borgate di Lagna e di Alpiolo, e finalmente le acque di infiltrazione e le sorgive che sgorgano dalle pareti del lago o direttamente sul fondo di esso. Che il lago sia anche alimentato da sorgive che scaturiscono dal suo fondo è stato chiaramente provato durante la eccezionale magra estiva del 1883 in cui all'emissario si ebbe sempre un deflusso di circa un metro cubo al secondo, mentre gli affluenti del lago erano affatto asciutti.

Il Conte Morozzo della Rocca racconta di aver incontrato presso il Pascolo una forte corrente che gli fece deviare la sonda, lo stesso avvenne al geom. Luigi Dallosta presso la Villa Faa di Bruno ai piedi del Colle della Torre di Buccione.

Questi fatti, oltre a provarci l'esistenza nel lago d'Orta di sorgive subacquee, ci dimostrano ancora come esse siano frequenti e di una portata non indifferente.

Emissario. — Il lago d'Orta versa le sue acque a nord nel fiume Toce, tributario del Lago Maggiore per mezzo di un emissario detto *Nigoglia,* il quale scorrendo in direzione da mezzogiorno a tramontana, ad un Km. da Omegna si unisce al torrente Strona; questo giunto a Gravellona e passato il ponte dividesi in due rami, di essi il primo confluisce colla Toce e l'altro porta direttamente le acque al Lago Maggiore.

La Nigoglia è un emissario permanente del lago: la sua portata prima delle opere d'invaso era di litri 900 al minuto secondo ed in alcuni mesi aumentava sino a 1500 litri; dopo l'esecuzione dell'edificio di trattenuta salì a 3168 litri al minuto secondo e tale quantità può considerarsi costante tutto l'anno (2).

Per ovviare in parte ai danni che le piene recavano alle proprietà fronteggianti il lago e facilitare il libero deflusso delle acque, vennero in epoche diverse fatti

---

(1) Quest'ultima fontana rimase asciutta durante 17 mesi cioè dal novembre 1870 sino al 14 aprile 1872 nel qual giorno ricomparve abbondante come prima. Tale fatto, non mai verificatosi in passato neppure nelle magre eccezionali, diede luogo a strane supposizioni, mentre si può spiegare con un franamento avvenuto nei poco estesi letti argillosi che in quel punto si intercalano alle morene.

(2) *Controversie tra il consorzio per l'invasamento del lago d'Orta e la ditta Vittorio Cobianchi d'Omegna*. Novara, tip. Miglio, 1894, pp. 9, 10 e 39.

lavori per l'abbassamento dell'alveo della Nigoglia. — Un notevole abbassamento venne fatto nel 1602 a spese delle comunità di Omegna e di Orta, ed un altro venne eseguito nel 1816 in seguito a deliberazione presa tra il Comune di Omegna ed i delegati della Riviera addì 19 marzo stesso anno.

Altezza delle acque, loro livello e variazioni. — Gli affluenti del lago, essendo tutti di breve corso, non possono portarvi una grande quantità d'acqua, nè questa è costante. Essendo poi ora il lago munito di apparecchio moderatore del deflusso delle acque, lo specchio d'acqua difficilmente subisce notevoli variazioni di livello.

Avvennero peraltro alcune inondazioni, intorno alle quali si hanno le seguenti notizie:

1755. Inondazione nella parte meridionale del lago, sommersa la piazza d'Orta e danneggiate alcune proprietà limitrofe al lago;
1800—1815. Oltre cinque o sei volte dal 1800 al 1815 tutte le spiagge confrontanti il lago trovaronsi sommerse ed Orta in tutta la sua lunghezza da mezzogiorno a settentrione ebbe le acque ad alcuni metri di altezza;
1844. Venne allagata la piazza d'Orta, i portici circostanti e le botteghe;
1868, 3 ottobre. Piena straordinaria, il livello del lago in brevissimo tempo crebbe di circa tre metri, recando gravissimi danni e pericolo alle case e persone, ed impedì affatto per più di otto giorni il commercio ed il passaggio sulle strade di Omegna (1);
1872. Piena straordinaria: la piazza d'Orta venne inondata, e ad Omegna le acque toccarono quasi la sommità degli archi del ponte, per cui lo sbocco di esse era diventato difficilissimo e pericoloso;
1880, 7 ottobre. Nel breve periodo di quattro ore il livello del lago per la pioggia dirotta crebbe di un metro. Le acque irruppero allagando le strade e varie case; nelle circostanti campagne i torrenti ingrossati straripparono rovinando ponti e strade.
1882. Pioggie memorabili nell'autunno; le acque si elevarono ad oltre m. 1,85 sullo zero dell' idrometro ad Omegna.

In generale le acque aumentano di livello nei mesi di ottobre e novembre per le pioggie autunnali, od in primavera durante lo squagliamento delle nevi; in febbraio ed in agosto si verificano invece le massime magre.

Prima delle opere d'invasamento, durante le piene, il pelo d'acqua del lago si alzava e si manteneva elevato per alcuni giorni dopo cessata la pioggia, e quindi ritornava ad abbassarsi. — Secondo il Rusconi (2) l'altezza massima raggiunta nelle piene straordinarie fu di m. 2,50 sulla soglia esterna delle pile del ponte di Omegna e tale altezza non si manteneva per un periodo al di là di tre giorni.

Durante le magre l'acqua restava elevata da 15 a 20 centimetri sulla soglia esterna delle pile anzidette, per cui la differenza di livello fra il periodo di massima piena e quello di magra era prima dell'invasamento del lago di circa m. 2,30.

(1) Merita di esser qui ricordato quanto avvenne allora nel lago d'Orta e nel lago Maggiore, mentre in entrambi i laghi soffiava impetuosa l'*inverna*. Nel lago d'Orta le acque spinte verso Omegna defluivano senza grande ostacolo pel loro naturale emissario la Nigoglia e non si elevaron o che a circa tre metri sul livello ordinario; nel lago Maggiore invece le acque spinte verso Pallanza ed Intra non trovando via d'uscita si innalzarono fino a 7 ed 8 metri sul livello ordinario cagionando gravissimi danni.

(2) *Guida del lago d'Orta*, ecc., pag. 16, 17.

Tra le eccezionali magre avvenute dopo le opere d'invaso è da segnalarsi quella del maggio 1893, in cui dopo una siccità di sette mesi, assai rara nel bacino del lago d'Orta, le acque della Nigoglia si trovavano ancora ad un'altezza di 17 o 18 cm. al disopra della risega del ponte d'Omegna.

Nel maggio di quest'anno, dopo una lunga siccità, le acque erano a 95 cm. sotto il livello medio.

Condizioni climatologiche.

Debbo premettere che le notizie riguardanti la meteorologia della Riviera d'Orta sono molto scarse. Non essendovi Osservatori nè pubblici nè privati, mancano dati precisi sulla temperatura, precipitazione, stato del cielo, ecc. di questa località. L'Osservatorio meteorologico del M. Mottarone, a 1490 m. a nord-est della Riviera, che funziona da qualche anno, e le osservazioni pluviometriche fatte nel convento di Mesma (576 m.) dal 1877 al 1886, rimaste fin'ora inedite, non sono dati sufficienti per lo studio climatologico della Riviera.

Malgrado questo, ecco alcune notizie riguardo al clima di questa regione.

Come in tutti gli altri laghi di una certa estensione, il clima della Riviera d'Orta è mite, precoce la primavera, temperato l'inverno. Rare volte nella fredda stagione il termometro scende a 4 - 5 gradi centigradi sotto zero, per cui il lago non gela mai, e soltanto nei più rigidi inverni si forma presso le rive una sottile crosta di ghiaccio. — La neve, anche quando cade in grande copia, non rimane a lungo, quasi sempre si squaglia rapidamente, in ispecie sulla riviera orientale, per la sua favorevole situazione.

In primavera, ed in autunno, dominano abbastanza di frequente i venti, e l'*inverna* si fa sentire con più forza soffiando talora anche per due o tre giorni di seguito.

D'autunno si hanno le maggiori pioggie, nelle altre stagioni invece e specialmente in quella invernale si hanno le più belle giornate di sole.

Nell'estate assai raramente la temperatura sale oltre i 25° centigr., essa è quasi sempre 6° o 7° più bassa delle non lontane città di Novara e Milano, come di altrettanti gradi è più elevata nella fredda stagione.

Durante il gran caldo l'atmosfera è mantenuta fresca dai venti periodici, specialmente dall'*inverna* che spira nelle ore più calde del giorno.

Nella Riviera d'Orta sono rarissime le giornate di nebbia, quasi sempre il cielo è sereno e l'atmosfera asciutta. Per citare un solo esempio, dirò come nel dic. 1885 si ebbe un solo giorno di neve, 3 di cielo coperto, gli altri 27 di tempo bellissimo e con una temperatura affatto primaverile.

Il tempo bello è segnato dall'*inverna* e dalla *tramontana,* quando spirano regolarmente; se al levare od al tramontar del sole soffia l'*inverna* invece della *tramontana,* secondo i rivieraschi, è indizio di cambiamento di tempo.

Nel lago d'Orta oltre alla brezza di monte (*tramontana*) ed a quella di valle (*inverna*) soffiano talora altri venti come il *quarnõn* (maestro), il *margozzolo* (greco), il *blemm*, il *marescõn*, il *cûs* ecc.; questi però sono più irregolari e di minor importanza nel regime anemometrico.

Condizioni fisiche delle acque del lago d'Orta.

La mancanza di notizie sulle condizioni fisiche delle acque del lago d'Orta mi indusse ad istituire fin dal 1894 alcune ricerche sulla temperatura a varie profondità, sul colore e sulla trasparenza di esse.

Misure di temperatura (1). — Per tali osservazioni mi servii del termometro a rovesciamento Negretti-Zambra di Londra (*Deep Sea inverting Termometer*), il più indicato per tali ricerche.

Oltre a questo feci uso ancora di un termometro comune comparato al primo, per misurare la temperatura dell'aria.

I risultati delle mie ricerche sono espressi nella seguente tabella:

---

(1) Non mi risulta che sieno state fatte nel lago d'Orta osservazioni di temperatura delle acque all'infuori di quelle eseguite un secolo fa dal conte Morozzo (*Sur la température de l'eau de quelques lacs et de quelques rivières à différentes profondeurs*, in " Mémoires de l'Académie royale des Sciences „ année 1788-89, Turin, 1790). Per l'interesse storico che presentano credo opportuno di qui riprodurle:

" Le 30 Août, à 5 heures du soir		
" Le thermomètre à l'air étoit à	22	deg. (R. ?)
" A la surface de l'eau	18	„
" A 50 pieds de profondeur (m. 16,25 (*)), après y avoir été plongé une heure	15	„
" Le 31, à 8 heures du matin		
" A l'air	15	„
" A la surface de l'eau	18	„
" A 200 pieds (m. 65) après y avoir demeuré environ 2 heures . .	15	„
" Le même jour, à 10 heures du matin		
" A l'air	15	„
" A la surface de l'eau	18	„
" A 100 pieds (m. 32,5), après l'y avoir laissé pendant 2 heures . .	15	„
" Le 9 Septembre, à 5 heures du soir		
" A l'air	16	„
" A la surface de l'eau	18	„
" A 50 pieds (m. 16,25), où il étoit resté une demi-heure	15	„
" Le même jour, à 6 heures du soir		
" A l'air	15	„
" A la surface de l'eau	17	„
" Alors j'ai plongé la pompe à 80 pieds (m. 26), je l'y laissai pendant 22 heures, et en la retirant j'ai trouvé le thermomètre		
" A l'air	18	„
" A la surface de l'eau	18	„
" Et à 80 pieds	14	„

Di queste osservazioni credo siano da ritenere attendibili solo quelle riguardanti la temperatura dell'aria e dell'acqua alla superficie; le altre a varie profondità non hanno alcun valore nemmeno approssimativo, poichè lo strumento di cui si servì il conte Morozzo essendo un termometro ordinario, per quanto rivestito con sostanze isolanti, non era indicato per simili misure.

Malgrado ciò, quando si tenga conto dell'epoca in cui furono fatte tali osservazioni, resta sempre lodevole l'iniziativa del conte Morozzo per simili ricerche.

(*) Ammesso che la misura adottata dal conte Morozzo sia stata il piede parigino (*pied du roi* = m. 0,3248), allora usato in Piemonte.

Osservazioni di temperatura delle acque del lago d'Orta

fatte negli anni 1894-95.

SERIE	1894							1895			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
DATA	5 settembre	9 settembre		18 settembre	20 settembre	5 novembre	6 novembre	9 febbraio	16 febbraio	22 maggio	1° giugno
Dalle ore	7-8,30	8-10,30	18-19	10,35-11,45	14,45-16-30	13,30-14,45	10,30-12	14,20	13,30	17-19	10-12
Temperatura in centigr. dell'aria sul lago	19°,5—20°	18°—19°	19°—18°	17°—16°,5	21°—20°	16°,5—	14°—15	+9°	+7°	18°—17°	19°
Temperatura in centigr. dell'acqua alla superficie	23°,2	22°,0	22°,0	20°,0	20°,8	14°,8	14°,4	5°,6	4°,9	14°,3	18°,0
» a m. 5	23°,1	21°,8	22°,0	20°,1	20°,2	14°,8	—	5°,2	4°,8	13°,8	15°,8
» » 10	20°,0	18°,5	22°,0	20°,1	20°,0	14°,7	14°,3	5°,0	4°,8	13°,5	10°,4
» » 15	14°,0	11°,3	11°,5	12°,0	—	—	—	5°,0	4°,8	8°,0	8°,6
» » 20	7°,6	8°,0	7°,5	7°,5	7°,7	7°,2	7°,5	5°,0	4°,8	5°,9	5°,7
» » 25	6°,8	6°,2	6°,7	6°,6	—	—	—	4°,8	4°,8	5°,4	5°,3
» » 30	6°,0	6°,0	6°,0	6°,0	6°,2	6°,0	6°,0	4°,8	4°,8	5°,0	5°,1
» » 40	5°,6	5°,7	5°,7	5°,7	5°,7	5°,8	5°,8	4°,8	4°,8	4°,9	4°,9
» » 50	5°,5	5°,5	5°,5		5°,5	—	5°,5	4°,8	4°,8	4°,8	4°,8
» » 60		5°,3			5°,4	5°,4	5°,4	4°,8	4°,8	4°,8	4°,8
» » 80		5°,2			5°,2	5°,2	5°,2	4°,8	4°,8	4°,8	4°,8
» » 100		5°,2			5°,2	5°,2	5°,2	4°,8	4°,8	4°,8	4°,8
» » 120		5°,2			5°,2		5°,2	4°,8	4°,8		
» » 140		5°,2			5°,2		5°,2	4°,8	4°,8		

Dai numeri ottenuti nelle varie serie di osservazioni sopra indicate, misurando in epoche diverse la temperatura dei diversi strati, dalla superficie sino al punto di massima profondità si nota come la temperatura dell'acqua non diminuisce sempre gradatamente dalla superficie sino al fondo del lago; questo avviene soltanto nei mesi freddi, in quelli caldi invece la temperatura decresce rapidamente sino alla profondità di 25 m., debolmente da 25 a 50 m. e diventa pressochè costante da 50 a 80 m., dopo i quali si mantiene uniforme sino al fondo. Inoltre nei mesi caldi, dallo strato di superficie a temperatura pressochè uniforme, si passa tutt'a un tratto a degli strati ove il termometro discende rapidamente segnando una notevolissima differenza di temperatura. Questi strati detti *strati di salto* (*Sprungschichte*) si formano in primavera quando il lago incomincia a stratificarsi termicamente e scompaiono quando la stratificazione termica cessa. Nel lago d'Orta lo *strato di salto* si verificò tanto in autunno (osservaz. settembre-novembre 1894) quanto in primavera (osservaz. maggio-giugno 1895) e sempre tra i 10 ed i 20 m. di profondità — manca affatto in febbraio in cui tutta la massa acquea ha presso a poco la stessa temperatura (1).

L'andamento delle variazioni termiche delle acque di un lago è in correlazione coi vari mesi dell'anno: durante le stagioni di riscaldamento, in primavera ed in estate, il lago si stratifica termicamente, le isoterme discendono sempre più abbassandosi e sviluppandosi, ossia, per usare l'espressione del Forel, il lago è in fase di stratificazione. Durante le stagioni di raffreddamento, in autunno ed in inverno, invece, le acque diventano uniformi, le isoterme risalgono gradatamente verso la superficie, la stratificazione termica scompare, ed allora il lago è in fase di uniformità.

Le più notevoli variazioni di temperatura avvengono alla superficie, la quale, essendo in diretto contatto coll'atmosfera, assorbe od emette la maggior parte del calore, mentre invece negli strati sottostanti, non penetrandone che una quantità minima, le oscillazioni della temperatura atmosferica si fanno poco o nulla sentire.

La temperatura dell'acqua alla superficie, che era a 23° 2 C. nel settembre scese a 4° 9 nel febbraio: per cui l'escursione di temperatura nel lago d'Orta fra il 5 di settembre ed il 16 di febbraio fu di 18° 3 C.

---

(1) L'abbassamento di temperatura che si osserva nella serie 9ª della riferita tabella, devesi ad una fortissima *inverna* che soffiò per tre giorni continui dal 12 al 15, in seguito alla quale, probabilmente per la mescolanza degli strati superficiali con quelli immediatamente sottostanti, la temperatura della massa acquea divenne uniforme.

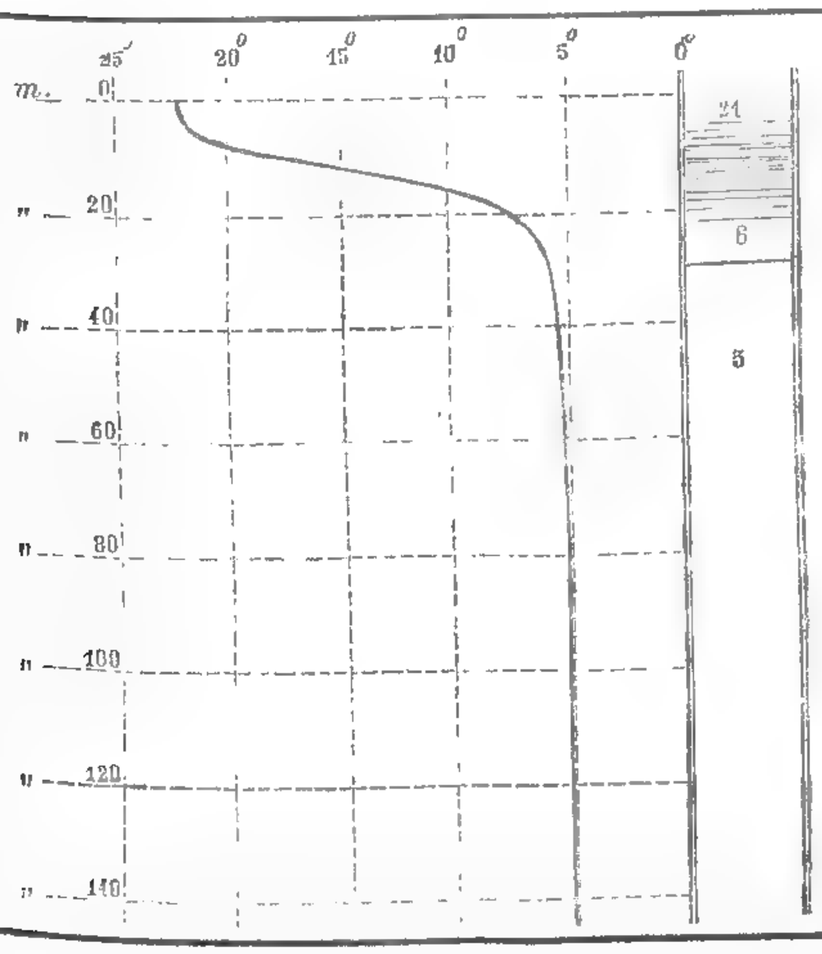
Questi rapporti ed altri analoghi sono espressi nella seguente

Tabella dell'escursione di temperatura nel lago d'Orta fra il mese di Settembre 1894 e quello di Febbraio 1895.

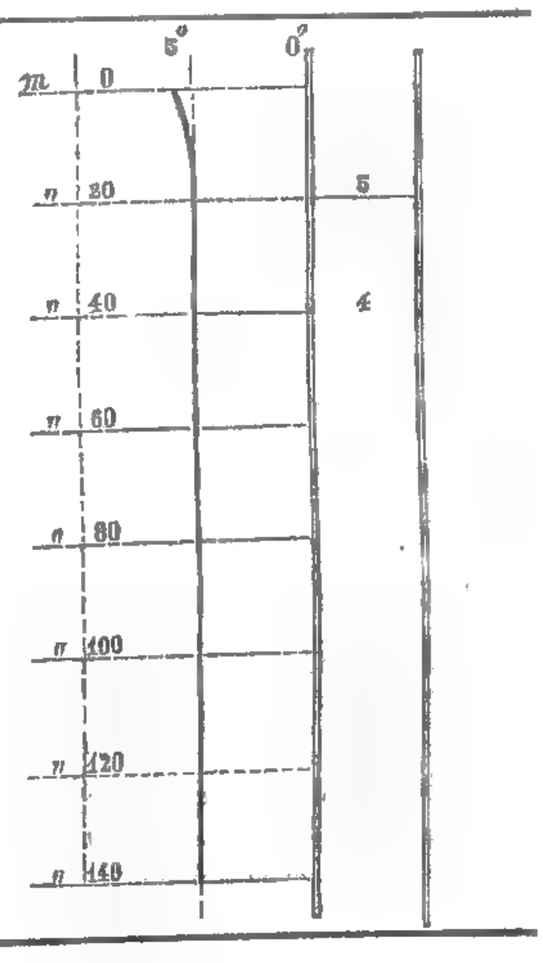
	Massima	Minima	Differenza
Temperatura alla superficie	23°,2	4°,9	18°,3
„ a 5 metri	23°,1	4°,8	18°,3
„ „ 10 „	22°,0	4°,8	17°,2
„ „ 15 „	14°,0	4°,8	9°,2
„ „ 20 „	8°,0	4°,8	3°,2
„ „ 25 „	6°,8	4°,8	2°,0
„ „ 30 „	6°,0	4°,8	1°,2
„ „ 40 „	5°,8	4°,8	1°,0
„ „ 50 „	5°,5	4°,8	0°,7
„ „ 60 „	5°,4	4°,8	0°,6
„ „ 80 „	5°,2	4°,8	0°,4

Le osservazioni sin ora fatte non sono sufficienti per darci un'idea esatta dell'andamento annuo della temperatura dell'acqua di questo lago, per cui mi limito a rappresentare nel seguente diagramma gli estremi di temperatura estiva (Serie II) e di quella invernale (Serie X). In esso le ascisse indicano le temperature osservate; le ordinate, le profondità, e nella scala che vi è accanto sono rappresentate le diverse isoterme secondo le differenti profondità.

Stato termico dell'estate
9 Settembre 1894



Stato termico dell'inverno
9 Febbraio 1895



Il lago d'Orta appartiene al *tipo dei laghi tropicali,* secondo la classificazione

del Forel (1), e presenta sempre la *stratificazione termica diretta,* ossia gli strati più caldi sono sovrapposti agli strati più freddi, i quali non discendono mai fino a 4° C, temperatura della massima densità dell'acqua.

Essendo state fatte osservazioni di temperatura (2) anche negli altri maggiori laghi prealpini credo opportuno metterle a confronto con quella del lago d'Orta della II Serie, ottenuta in settembre.

Osservazioni di temperatura

FATTE NEI LAGHI	d'Orta	Maggiore	di Lugano	di Como	di Garda
nel mese di settembre	1894	1889	1889	1889	1894
Temperatura in centigradi dell'acqua alla profondità di					
metri 0 . . .	22°,0	22°,0	21°,5	20°,0	19°,0
„ 10 . . .	18°,5	19°,1	14°,6	18°,6	—
„ 20 . . .	8°,0	16°,6	6°,8	13°,4	18°,0
„ 30 . . .	6°,0	13°,9	6°,0	7°,4	13°,8
„ 40 . . .	5°,7	11°,3	5°,6	6°,8	—
„ 50 . . .	5°,5	8°,5	5°,6	6°,6	10°,0
„ 80 . . .	5°,2	7°,1	5°,5	6°,5	—
„ 100 . . .	5°,2	6°,1	5°,4	6°,4	7°,7
„ 120 . . .	5°,2	5°,9	5°,4	6°,2	
„ 140 . . .	5°,2	—	—	—	—
„ 150 . . .		5°,7	5°,3	6°,1	—
„ 180 . . .		—	—	6°,1	—
„ 240 . . .		—	5°,3	—	7°,7
„ 300 . . .		—		—	
„ 350 . . .		5°,7		—	
„ 410 . . .				6°,1	

Se si paragona la temperatura del lago d'Orta con quella degli altri laghi lombardi: Maggiore, di Lugano e di Como, si osserva come in questi la temperatura

(1) Il Forel dà la seguente classificazione termica dei laghi:

1° Laghi di *tipo tropicale*, quelli in cui gli strati profondi variano a partire ed al di sopra della temperatura della massima densità dell'acqua, 4°.

2° Laghi di *tipo temperato*, quelli in cui gli strati profondi variano tanto al di sotto come al di sopra di 4°.

3° Laghi di *tipo polare* quelli in cui gli strati profondi variano a partire ed al di sotto di 4°. V. *Le Leman*, vol. II, pag. 297.

(2) Le osservazioni sul lago Maggiore, di Lugano, di Como furono fatte dal prof. Forel (*Ricerche fisiche sui laghi d'Insubria*, in " Rendic. del R. Istituto lombardo di scienze e lettere „ vol. XXII, 1889); pel lago di Garda dal prof. E. Richter (*Corrispondenza scientifica*) in " Rivista geografica italiana „ Roma, 1894.

abissale differisce di neppure un grado centigrado, mentre quella del Garda è notevolmente superiore alle altre. Questa temperatura elevata del Garda credo sia da attribuirsi alla sua maggior profondità sotto il livello del mare. Anche negli altri laghi si nota il medesimo rapporto. I dati relativi sono espressi nel seguente specchietto:

Lago	d'Orta	fondo a	147	m.	sopra	il livello del mare, temperat.	5°,2 C.
„	di Lugano	„	22	„	sotto	„ „	5°,3 „
„	Maggiore	„	178	„	„	„ „	5°,7 „
„	di Como	„	215	„	„	„ „	6°,1 „
„	di Garda	„	281	„	„	„ „	7°,7 „

per cui nei laghi sopra indicati la temperatura abissale cresce col crescere della profondità sotto il livello del mare.

Sarebbe interessante fare per tutti questi laghi osservazioni di temperatura a profondità eguali, possibilmente in un breve intervallo di tempo ed in condizioni atmosferiche identiche. I dati che ne risulterebbero, oltre a farci conoscere l'andamento della temperatura di ciascuno di essi, ci indicherebbero ancora come la stratificazione termica tra di loro si comporti.

Trasparenza delle acque. — È noto come l'acqua in natura, per quanto limpida apparisca, non sia mai del tutto trasparente, arrestando essa ad una certa profondità i raggi luminosi. Nella ricerca delle condizioni fisiche delle acque di un lago questo della trasparenza è un fattore importante, ed io lo studiai col metodo del P. Secchi (1), facendo scendere verticalmente nell' acqua un disco bianco di 30 cm. di diametro, attaccato ad una funicella graduata, perpendicolare al suo piano e cercando la profondità alla quale il disco scompare all'occhio discendendo e quella alla quale riappare all'occhio ritirandolo: la media di queste due misure ripetute alcune volte ed in località diverse dà la profondità *limite di divisibilità* ossia il grado di trasparenza delle acque.

Ecco i risultati delle mie osservazioni:

5 settembre	trasparenza delle acque	m.	8	e	temperatura alla	superficie	23°,2 C.
5 novembre	„	„	9,50	„	„		14°,8 „
16 febbraio	„	„	11,50	„	„		4°,9 „
1° giugno	„	„	8,50	„	„		18°,0 „

Questi dati ottenuti in differenti stagioni dell'anno, paragonati fra di loro, spiegano chiaramente il rapporto che corre tra la temperatura e la trasparenza delle acque: questa raggiunge il suo maggior limite nell'inverno, quando la temperatura degli strati superficiali è più bassa, e diminuisce nell'estate quando si innalza. Nelle osservazioni fatte la differenza fra i limiti estremi (settembre e febbraio) è stata di m. 3,50. Questo crescere o diminuire della trasparenza delle acque, proviene specialmente dal maggiore o minor calore delle acque stesse, nelle quali durante la stagione calda la vita organica è in grande attività, e nell'inverno invece quasi in perfetto riposo; nè va dimenticato come l'acqua calda assorbendo una minor quantità di luce, è meno trasparente di quella fredda che ne assorbe di più.

(1) A. Secchi, *Esperienze per determinare la trasparenza del mare*, in Cialdi, *Sul moto ondoso del mare*, Roma, 1866.

Inoltre la copia e la natura delle sostanze tenute in sospensione o disciolte nelle acque ne diminuiscono la limpidezza e quindi anche la trasparenza.

Mettendo poi a confronto il limite di visibilità del lago d'Orta (m. 8 in settembre ed 11,50 in febbraio) con quello dei laghi Maggiore e di Como (m. 6 in settembre) e di Lugano (m. 3 pure in settembre) (1), risulta come la maggior trasparenza delle acque di questi laghi sia raggiunta da quelle del lago d'Orta. Questa maggior limpidezza delle acque devesi attribuire specialmente al non aver questo, come altri laghi, un grande affluente che lo attraversi, ed esser invece alimentato da torrenti di breve corso formati in gran parte da abbondanti sorgive, i quali scorrono su roccie relativamente molto compatte, per cui i materiali di trasporto che contribuiscono a formare le torbide sono pressochè nulli.

Colorazione delle acque. — La colorazione delle acque dei laghi è una delle loro proprietà caratteristiche. Io la studiai e la determinai servendomi della scala proposta dal Prof. Forel e che da lui prende nome. Essa è formata da un miscuglio in varie proporzioni di due soluzioni, l'una azzurra di solfato di rame ammoniacale, l'altra gialla di cromato neutro di potassio.

Dalle varie osservazioni fatte sul lago d'Orta notai che nel mese di settembre 1894 il colore di quelle acque corrispondeva al N. IV della scala Forel, tendendo cioè all'azzurro, mentre nella parte sud tra Pascolo ed Imolo era tra il N. IV e V. Nella prima metà di novembre invece la colorazione corrispondeva in tutta la linea mediana al N. IV e così nel febbraio e nel maggio seguenti, per cui si può ritenere che il colore delle acque del lago d'Orta corrisponda al N. IV della citata scala.

Paragonato il colore di questo lago con quello degli altri maggiori della Lombardia (2), si avrebbe la seguente graduazione:

Lago d'Orta	N. IV	corrispondente a	$^{91}/_{100}$	di soluz. azzurra e	$^{9}/_{100}$	di soluz. gialla
„ Maggiore	N. VI-VII	„	$^{80}/_{100}$-$^{73}/_{100}$	„	$^{20}/_{100}$-$^{27}/_{100}$	„
„ di Como	N. VI-VII	„	„	„	„	„
„ di Lugano	N. VIII	„	$^{65}/_{100}$	„	$^{35}/_{100}$	„

Confrontando tra di loro queste varie gradazioni, si osserva come il lago d'Orta, che è anche il più trasparente di quelli esaminati, sia quello le cui acque si avvicinano di più all'azzurro, quindi al color proprio dell'acqua pura (3).

Fra le varie cause che influiscono sulla diversa colorazione delle acque dei laghi sono specialmente da notare: la natura delle torbide che vi portano fiumi e torrenti, la qualità e la quantità di alcuni sali che vi stanno disciolti e le sostanze organiche tenute in sospensione.

Dalle osservazioni sopra riferite si vede che in generale le acque dei laghi che hanno maggior trasparenza sono anche quelle che più si avvicinano alle colorazioni azzurre.

---

(1) Forel F. A., *Ricerche fisiche sui laghi d'Insubria*, ecc.

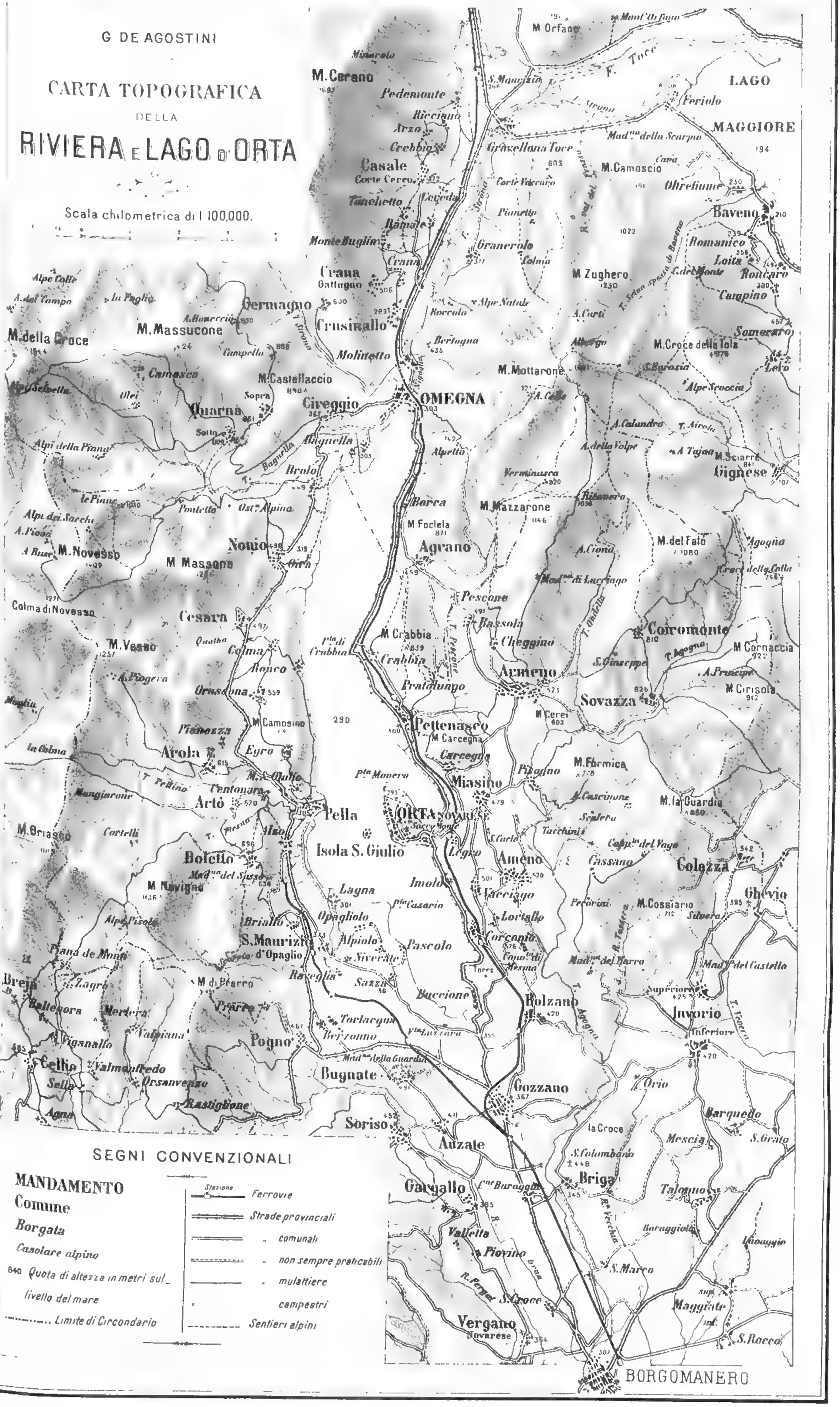
(2) Forel, *Ricerche fisiche*, ecc.

(3) R. Bunsen nel 1847 constatò che il turchino è il color proprio dell'acqua pura distillata. Questo risultato fu poi in seguito confermato per opera specialmente di J. Soret e W. Spring, i quali distillando dell'acqua colle maggiori precauzioni e lasciandola riposare per lungo tempo ottennero del turchino tanto più azzurro, quanto più pura era l'acqua. Vedi F. A. Forel, *Le Leman*, vol. II, pag. 473 e segg.

G. DE AGOSTINI

CARTA TOPOGRAFICA
DELLA
RIVIERA E LAGO D'ORTA

Scala chilometrica di 1:100,000.

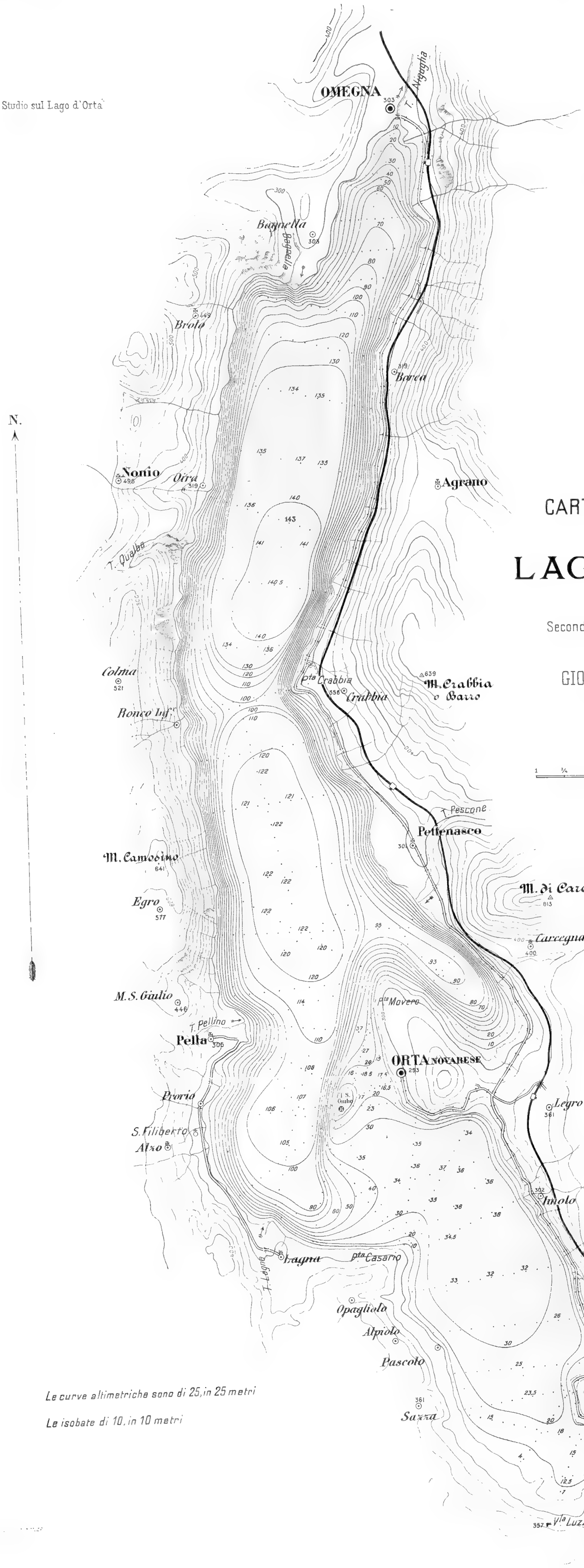


SEGNI CONVENZIONALI

MANDAMENTO
Comune
Borgata
Casolare alpino
840 *Quota di altezza in metri sul livello del mare*
Limite di Circondario

Stazione — *Ferrovie*
Strade provinciali
" comunali
" non sempre praticabili
" mulattiere
" campestri
Sentieri alpini

BORGOMANERO



CARTA BATOMETRICA
DEL
LAGO D'ORTA
COSTRUTTA

Secondo gli scandagli fatti nel 1894

DA

GIOVANNI DE AGOSTINI

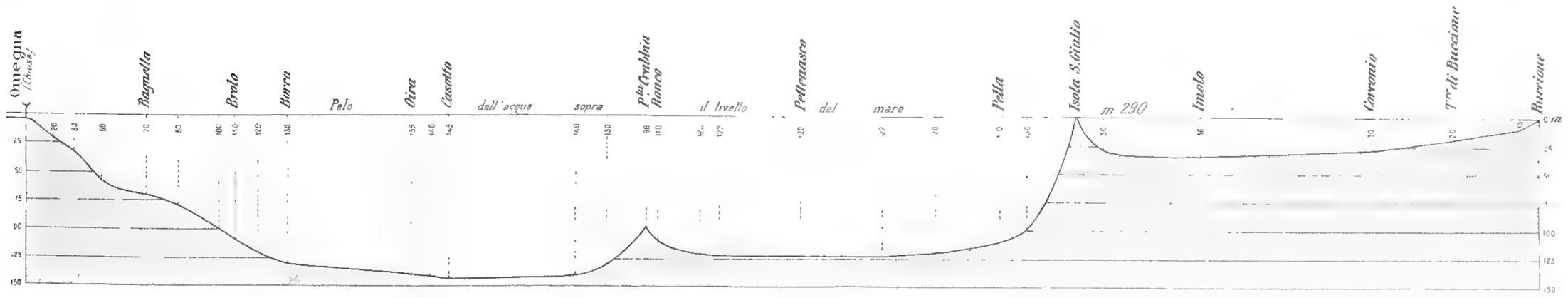
Scala di 1 a 25 000

1 ¾ ½ ¼ 0 1 Km.

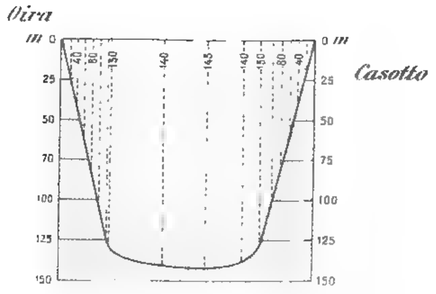
Le curve altimetriche sono di 25, in 25 metri

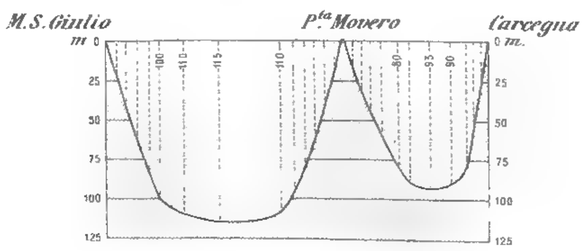
Le isobate di 10, in 10 metri

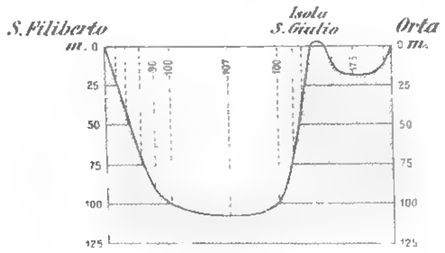
PROFILO LONGITUDINALE DEL LAGO D'ORTA DA OMEGNA-ISOLA S. GIULIO-BUCCIONE

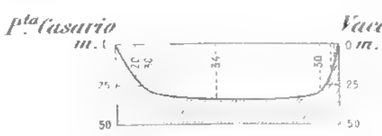


PROFILI TRASVERSALI









Scala per le distanze 1 50.000

Scala per le profondità 1 5000

ENDODERMA E PERICICLO NEL G. TRIFOLIUM

IN RAPPORTO COLLA

TEORIA DELLA STELIA DI V. THIEGHEM E DOULIOT

OSSERVAZIONI ANATOMICO-CRITICHE

DEL

Dott. SAVERIO BELLI

LIBERO DOCENTE DI BOTANICA E 1° ASSISTENTE NEL R. ISTITUTO BOTANICO DELL'UNIVERSITÀ DI TORINO

(CON 6 TAVOLE)

Approvata nell'Adunanza del 21 Giugno 1896.

INTRODUZIONE

Da qualche anno sto lavorando all' Anatomia comparata dei Trifogli a scopo tassonomico, e, in questo lavoro di lunga lena, fornitomi da un materiale di quasi 100 fra specie e sottospecie, mi son veduto sorgere dintorno ad ogni piè sospinto un' infinità di questioni riguardanti la significazione anatomica dei tessuti; problemi che stanno in dipendenza di interpretazioni nuove e di nuove teorie che in questi ultimi anni si pubblicarono sulla classificazione anatomica nei vegetali superiori.

Uno fra i più salienti e che più d'ogni altro attrasse la mia attenzione, si è quello dell'esistenza del cosidetto *periciclo* nei caulomi e nei fillomi, introdotto dalla scuola francese capitanata da V. Thieghem, ed accettata senz'altro da molti scrittori d'anatomia vegetale italiani. Questa denominazione di *periciclo* è stata *definitivamente* adottata nel Trattato di Botanica di V. Thieghem (1), per designare una *regione* anatomica generale del caule, un fatto indiscutibilmente acquisito alla scienza, ed è il nome di un tessuto che, come posizione, limiti e funzione, dovrebbe essere non solo *omologo* ma *continuo* con quello da molto tempo ammesso nella radice con altro nome (pericambio) (2). Di pari passo colla nozione del periciclo nel fusto, va per questi

---

(1) V. Thieghem, *Traité de Botanique*, 2ª ediz., pag. 739.

(2) L. Flot, *Recherches sur la zone périmédullaire*, " Ann. Sc. Nat. „, serie 7ª, t. XVIII, p. 37, 1893. ha in questi ultimi anni adottato il nome di *zona perimedullare* per significare un tessuto omologo al periciclo, ma situato dal lato opposto del fascio vascolare, cioè in corrispondenza del protoxylem.

Autori quella dell'*endoderma caulinare*, anch'esso oggidì ammesso addirittura dalla scuola francese. E quantunque a loro stessa confessione, questa zona che limiterebbe internamente la corteccia (écorce) nel fusto, non posseda sempre gli stessi caratteri istologici che la caratterizzano nella radice (*anelli interni d'ispessimento, pieghettati o no, suberificazioni*, ecc.), pure V. Thieghem e la sua scuola, lasciando il campo anatomico ed entrando in quello teorico, *ammettono sempre nel fusto un endoderma come topograficamente esistente.*

Come è noto, Strasburger (1) ha adottato per questo strato del fusto il nome di *fleoterma* che si ritiene da lui più adatto. Sulle idee di questo illustre anatomico dovrò ritornare a suo tempo. Intanto le mie proprie osservazioni sulla struttura del fusto dei Trifogli mi hanno condotto alla conclusione, che l'*esistenza di queste due regioni* **endoderma** (fleoterma) e **periciclo** *non sono in questo Genere dimostrabili e non hanno ragione di essere considerate come entità autonome, a meno di voler creare delle subiettività, che non sarebbero giustificate in certi casi, neppure dalla funzionalità che loro si vorrebbe attribuire.* Anche interpretando la parola fleoterma *nel senso di Strasburger, esso non esiste nei Trifogli.*

Le idee del V. Thieghem più sopra citate, nonchè la sua teoria sulla *Stelia* (2) derivata dall'esistenza, supposta costante, delle due regioni sovracennate, vennero, in questi ultimi tempi, applicate con criterii molto subbiettivi e con riserve discutibili dal Vuillemin (3) allo studio di alcune Leguminose, e fra queste del G. *Trifolium*. Gli è soprattutto questa teoria dei fusti astelici, strettamente legata coll'esistenza di un *periciclo* e di un *endoderma caulinare*, che io non ho potuto adattare alla struttura dei Trifogli, come non ho potuto persuadermi della possibilità della sua generalizzazione.

Una delle conseguenze dirette delle idee di V. Thieghem et Douliot è questa: che in tutti i lavori di Anatomia dal 1885 in poi, le produzioni fino a quell'epoca ritenute come appartenenti al libro, *soprattutto le guaine meccaniche esterne dei fasci vascolari vengono considerate come derivate dal periciclo e ad esso appartenenti;* da una zona cioè, la quale (come sarà detto più estesamente nel seguito di questa memoria), pur *appartenendo,* al cosidetto *cilindro centrale* ed avendo una origine comune istologica col fascio (4), si pretende sia un'*entità regionale diversa* dal resto delle altre parti uscite dal cordone procambiale, e capace perfino di reagire in certi casi *chimicamente in modo diverso* (5).

Già nel 1889 il Lecomte nel suo accurato studio sul Libro delle Angiosperme (l. c.) scriveva, che per poter dire con sicurezza se le fibre, che si trovano alla periferia esterna dei fasci vascolari, formando un arco di sostegno tra l'endoderma e il libro, *appartengano piuttosto al libro che al periciclo*, bisognerebbe fare uno studio

(1) *Ueber den Bau und Verrichtung der Leitungsbahnen*, Jena, 1891, pag. 309-10.

(2) *Sur la polystélie*, par V. Thieghem et Douliot, " Ann. Sc. Nat. „, serie 7ª, t. III, p. 275.

(3) *La subordination des caractères des la feuille dans le Phylum des Anthyllis* (Nancy, Berger-Levrault et C., 1892).

(4) Vedi Russow, *Vergleich. Untersuch.*, pag. 186 e Flot, l. c.

(5) Lecomte, *Étude du liber des Angiospermes*, " Ann. Sc. Nat. „, vol. X, pag. 223, 1889.

diligente di sviluppo (1). Il Lecomte ha messo il dito sulla chiave del problema; ma, malgrado ciò, pare che in molti lavori usciti di poi su argomenti di anatomia caulinare, questa questione, decisiva in materia per ogni singolo Genere, o per lo meno per qualche Genere di una stessa famiglia, siasi molto trascurata. Spesso si procede allo studio anatomico di caulomi, *in pieno sviluppo*, considerando i rapporti mutui definitivi dei tessuti tali quali stanno, senza seguirne lo sviluppo iniziale; almeno da quel momento, in cui i diversi sistemi e tessuti cominciano ad emergere dalla spesso inestricabile ed informe ganga dei meristemi apicali, per prendere forma e struttura, *definitiva* o *transitoria*, ma discernibile e paragonabile. Lo stesso Morot (2) che trattò monograficamente la questione del periciclo si riferisce a cauli e foglie completamente sviluppate.

A. Gravis (3) lamentò già l'inconveniente che deriva dallo studiare la struttura anatomica dei vegetali, limitando lo studio alle sezioni trasversali o longitudinali in un punto dato di un fusto, di una radice, e supponendo che detta struttura si riveli con questo processo solo. " Il y a peut-être une autre raison pour laquelle " l'anatomie végétale n'a pas fourni jusqu'ici tout ce qu' on pouvait espérer d'elle. " Pour connaître l'organisation d'un animal quelconque, les zoologistes l'étudient " *tout entier* et à *divers âges;* ils le suivent dans ses métamorphoses. En botanique, " on s'est trop souvent borné à l'examen d'une coupe transversale et d'une coupe " longitudinale pratiquées en un point indéterminé d'une tige ou d'une racine. On " a volontier supposé que ces deux coupes suffisaient pour caractériser la structure " de l'organe tout entier. Plusieurs travaux d'anatomie comparée ont pour base des " observations ainsi faites en des points indéterminés d'un certain nombre d'espèces. " Il en est résulté, que bien souvent les parties comparées n'*étaient pas comparables* ..

Se dall'un canto però bisogna ammettere come indispensabile per chi si accinge allo studio di un fusto o di altro membro vegetale, il seguire la via tracciata dai maestri più antichi, e continuata via via fino ad oggi dai più valenti anatomici, io non posso però trattenermi da un'osservazione:

Il risultato degli studii sulle delimitazioni dei meristemi apicali o embrionali e la loro trasformazione nei tessuti e regioni permanenti si *concreta* talora in una quantità di *teorie*, non di rado diversissime fra di loro. Pare, in questi casi, che il fatto materiale dell'osservazione non basti a sè stesso, ma esca dall'ordine delle cose definite e venga *interprétato*. Si ha così una specie di anatomia *teorica* (mi si passi l'espressione) diversa dall'anatomia *pratica*.

Basta per convincersene dare uno sguardo alla teoria sui meristemi di Nœgeli in confronto di quella di Sanio, per restringermi alle due principali e non citare le altre. Or bene; la discordanza su di una teoria, è ammissibile, ma sui fatti come tali non si può discutere. È questione di vedere una cosa o di non vederla; ma la discordanza su cose di fatto non può provenire che da inesattezza di osservazioni

---

(1) Lecomte, loc. cit., p. 219.
(2) *Recherches sur le péricicle,* " Ann. Sc. Nat. „ t. XX, pag. 217, 1885.
(3) *Recherches anatomiques sur les Organes végét. de l'*Urtica dioica. Bruxelles, A. Manceaux, 1885, Introd., p. IV.

o da insufficienza di dati; circostanze che possono condurre a generalizzazioni arbitrarie. Quando poi si hanno delle conclusioni spesso diametralmente opposte da Osservatori diversi che si sono occupati di un identico soggetto, tutto porta allora a credere che, o le circostanze d' osservazione mutino, o che l'osservazione diretta ceda il posto alle *interpretazioni delle strutture;* interpretazioni che possono essere ingegnose ma che non sono *cose di fatto, non rappresentano la definizione della forma e dei limiti caratteristica dei tessuti, regioni ed elementi.* Questa discordanza di vedute trova in parte la sua scusa nelle parole di Sanio (1), anche ammettendo i grandi progressi fatti in questo ultimo ventennio nella tecnica microscopica. Per esempio, si capisce benissimo, che M. de Janczewski e M. Russow siano giunti a conclusioni divergentissime a proposito della struttura delle punteggiature ed aree cribrose, del loro callo, ecc. I risultati di siffatte ricerche sono dipendenti da circostanze così variabili, prodotte dai reagenti, dallo stato del materiale che si adopera, dai liquidi conservatori, ecc. che si può bene non maravigliarsi se, anche a poca distanza, i risultati stessi mutino col perfezionarsi dei mezzi d'osservazione. Voglio dire insomma, che in certi casi le conclusioni disparate od erronee possono essere il *risultato* dell'osservazione diretta e non dell'interpretazione. Ma in altri casi questa scusa non vale.

Tolgo un esempio dalla parte storica del lavoro di Flot (2) più sopra citato. Scrive l'A. che la teoria di Nœgeli sui meristemi apicali è accettata da Sachs, il quale però nelle espressioni di cui si serve *mostra una certa riserva:* " Les portions " du tissu fondamental situées entre les faisceaux, *paraissent*, sur la coupe transver- " sale, n'être que des communications radiales entre l'écorce et la moelle, ou, comme " on les appelle, des rayons médullaires primaires „. Perchè " paraissent? „. Se sono tali, la sezione longitudinale può confermarli, se no, saranno qualche cosa d'altro. Così (secondo l'esposizione di Flot), Russow " *pense* que dans les Phanérogames on " ne trouve pas d'initiales distinctes, mais un massif de cellules (protoméristème); " il *admet* comme exactes les *idées* de Sanio, sauf en ce qui concerne l'anneau d'é- " paississement, qu'il ne *considère* pas comme un *tissu différent* des autres méristèmes „.

Perchè *pensare* che vi siano o no delle iniziali distinte, mentre non c'è che da *osservare?* Forse che l'osservazione non basta a dar la convinzione all'osservatore? Qual altro fattore occorre? L'anello d'ispessimento di Sanio ha o no dei *caratteri* suoi proprii, non fosse altro di *orientazione* degli elementi, per cui possa dirsi *diverso* dagli altri meristemi? In tal caso non c'è bisogno di *considerarlo* come identico o diverso, ma di constatarne semplicemente la diversità o la simiglianza. Per ciò che riguarda i meristemi primitivi, io dubito, stando alle mie osservazioni sui Trifogli, che sia molto più facile il *figurare arbitrariamente in essi delle regioni definite che il riconoscerle,* e che soprattutto sia di una difficoltà enorme, per non dire impossibile, il fissare nei meristemi stessi e seguire lo sviluppo di una fila di cellule, peggio poi di un elemento isolato, fino alla definitiva modificazione che ne deriva.

(1) Sanio, *Vergleich. Untersuch.*, ecc., " Botan. Zeit. „, 21 ann. (1863), pag. 359.
(2) Flot, l. c., pag. 39-41.

Briquet (1), p. e., nella sua Monografia del G. *Galeopsis,* trova impossibile il distinguere al punto vegetativo un periblema ed un pleroma " *en tant qu'histogènes distinctes* „, e, del resto, basta dare un'occhiata alla sua nota a pag. 21, per vedere quanta diversità di *opinioni* esistano negli Autori allorchè si tratta di venire alla definizione di zone meristematiche procedenti dalle iniziali dell'apice.

Di fronte a tanta difficoltà nel segnare i limiti di esse, è certamente meraviglioso il risultato ottenuto da V. Thieghem nel mettere in rapporto la struttura astelica degli Equiseti colla segmentazione tangenziale dei segmenti " *issus de la* " *cellule terminale tetraédrique* „ (2). Ma, nè le sue figure del *Traité de Botanique* (3) nè le ricerche di Hofmeister (4), di Cramer (5), di Max Rees (6), e neppure quelle di Russow (7) dimostrano questa struttura. D'altra parte nel *Traité de Botanique* (p. 774) l'A. distingue due diversi processi di segmentazione apicale, a seconda che il fusto degli Equiseti è *astelico* o *monostelico.* Vedremo altrove come l' Autore ammetta nel G. *Equisetum* esclusivamente la *struttura astelica.* Come si spiegano allora le segmentazioni apicali che darebbero origine alla struttura monostelica descritte nel *Traité?* Quando furono viste? Si vedrà pure, come fra i vegetali a struttura *astelica* V. Thieghem annoveri delle *Fanerogame.* Per questi vegetali l'Autore ammette, nella massima parte dei casi " l'*impossibilità di mettere in esatto rapporto* " *le segmentazioni primitive apicali colla delimitazione delle sue così dette* **regioni** „ (8); quindi l'*astelia* supposta in questi vegetali (*Auricula*, *Ranunculus*), ecc. è geneticamente *non dimostrata* (ammesso che lo sia quella degli Equiseti). Nelle osservazioni poste in fine al mio lavoro sul *T. repens* a pag. 46 il Lettore troverà alcune brevi annotazioni alle diverse *teorie* sul differenziamento dei meristemi formativi del caule dalle iniziali dell'apice nelle Fanerogane.

In questi ultimi anni un chiaro scrittore di Anatomia vegetale, il Kruch, in un bellissimo lavoro sulle *Cicoriacee* (9) porta un largo contributo a colmare la lacuna lamentata dal Lecomte, e dimostra come in questo gruppo di piante, certe produzioni, che colle idee generali del V. Thieghem avrebbero dovuto appartenere alla regione da lui detta *periciclica, debbono anatomicamente* e *istogenicamente essere riferite* al *libro* nello *stretto senso della parola*, perchè esse " *nascono col fascio procambiale e raggiungono la loro definitiva costituzione nel* **posto stesso** *dove si originarono i* **primi tubi cribrosi**; che anzi esse finiscono **per sostituirvisi** „.

In simili casi non si può dunque parlare di regione *periciclica.* Questo lavoro del Kruch non è citato da nessuno degli ultimi scrittori di anatomia vegetale della scuola di V. Thieghem.

---

(1) Briquet, l. c., pag. 20-21.
(2) V. Thieghem, *Remarque sur la structure de la tige des Prêles,* " Journ. de Bot. „, p. 371-72, 1890.
(3) Pag. 774.
(4) Hofmeister, *Vergl. Untersuch. ueb. Keim.*, ecc., pag. 89-97, 1851.
(5) Cramer, *Pflanzenphysiolog. Untersuch. v. Nœgeli u. Cramer*, III, pag. 21 e seg., 1855.
(6) Max Rees, *Zur Entwickelungsgesch. d. Stammspitze v. Equisetum*, " Jahrb. wiss. Bot. „, VI, pl. X, fig. 1 et pl. XI, fig. 3-4-5.
(7) Russow, *Vergl. Untersuch.*, " Mem. Acad. St-Petersb. „, vol. XIX, n° I, pag. 141, 147, 184 (1872).
(8) V. Thieghem, *Traité de Bot.*, 2ª ediz., pag. 776-777.
(9) *I fasci midollari delle Cicoriacee*, Ricerche del Dott. O. Kruch. Estratto dall' " Annuario del R. Istituto Botanico di Roma „, vol. IV, fasc. 1°, tip. Acc. Lincei, 1890.

La prima conseguenza che nasce da questo lavoro del Kruch è che la legge generale enunciata da V. Thieghem (1) pare soggetta ad eccezioni gravi; tali da infirmarne il valore; conciossiachè questa delle *Cicoriacee* sia una tribù che conta un numero stragrande di Generi.

Ad un *identico risultato* io son giunto collo studio anatomico ed istogenetico dei fasci caulinari delle specie del G. *Trifolium,* come verrà esposto nel seguito di questo lavoro; portando così una nuova contribuzione alle ragioni di fatto, che fanno supporre, non essere la struttura caulinare, enunciata da V. Thieghem, così generale come appare a tutta prima. Ma un'altra considerazione di maggior peso nasce dallo studio del caule dei Trifogli, considerazione anche alla quale il Kruch ha già accennato nel suo lavoro più sopra citato delle Cicoriacee (2), che cioè " la distinzione " del fusto delle Dicotiledoni in corteccia e cilindro centrale, oggidì ammessa dalla " maggioranza degli anatomici, massime francesi, è nel caso dei Trifogli, come in " quello delle Cicoriacee, *arbitraria, insostenibile,* stando alle caratteristiche stesse, per " cui queste due regioni si vogliono distinguere; caratteristiche, vuoi *anatomiche,* " vuoi *istogenetiche,* vuoi *funzionali* „. Si tentò, come è noto, di riportare la divisione del fusto delle dicotiledoni in corteccia e cilindro centrale al primo apparire dei meristemi apicali, e di metterla d'accordo colle pretese divisioni di Hanstein in *pleroma, periblema* e *dermatogene.* Per conto mio non ci son riuscito. Altri, e fra questi primo V. Thieghem, oltre che tentar la precedente derivazione, fondano questa divisione sull'esistenza di un endoderma caulinare e di un periciclo. Di queste due produzioni, una non esiste nei trifogli, il *periciclo.* Se si vuol ammettere l'altra come tale, ne nascono degli assurdi come sarà detto più avanti. Finalmente se si vuol desumere la solita divisione dall'antica significazione derivante dalle produzioni peridermatiche, anche queste non autorizzano nei trifogli questa separazione. Se dunque a questa nomenclatura generale si vuol dare un *substratum* anatomico, e se si vuol essere conseguenti, converrà abolirla nei casi in cui l'anatomia non si presta più ad un simile concetto. In ogni caso, ripeto, che *di tutti* i Generi, che venissero studiati a scopo anatomico, necessita lo studio istogenetico, per poter con sicurezza parlare di periciclo e sue modificazioni o produzioni, non bastando allo scopo l'esame dei fusti evoluti (3).

Lo studio istogenetico del fusto dei Trifogli mi ha condotto dunque alla dimostrazione di questo fatto: che nel G. *Trifolium* non " esiste periciclo, se al periciclo

(1) Ph. V. Thieghem, *Sur quelques points de l'anatomie des Cucurbitacées,* " Bull. Soc. Bot. de France „, 1882, t. XXIX, p. 280. V. Thieghem si esprime così parlando dell'anatomia del fusto in generale: " Sous l'épiderme s'étend l'écorce limitée en dedans par l'endoderme; au dessous de " l'endoderme est le cylindre central. Les faisceaux libéro-ligneux du cylindre ne touchent pas " l'endoderme, mais laissent entre lui et le bord externe de leur liber une couche plus ou moins " épaisse de tissu conjonctif, parfois réduite à une seule assise. Pour abréger appelons *péricycle* " cette zone conjonctive comprise entre l'endoderme et les faisceaux libéro-ligneux „.

(2) Loc. cit., pag. 53.

(3) In un recente lavoro sull'anatomia delle *Casuarinee* del Prof. Morini, le fibre addossate al libro nel caule sono dette *evidentemente pericicliche,* ma potrebbero, salvo dimostrazione istogenetica, essere dette anche *evidentemente librose.*

" si annette la significazione più sopra enunciata da V. Thieghem, cioè: *tutto quanto* " *si produce fra il limite più esterno del fascio vascolare* (libro molle) e un endoderma. " Ne consegue quindi che le produzioni più o meno sclerificate, fibrose, che stanno " a ridosso di ciascun fascio nella struttura primaria della maggioranza delle specie " del G. *Trifolium*, e quelle secondarie foggiantisi a cingolo chiuso in certe altre, " **non appartengono al periciclo ma al libro, ed al cambio interfascicolare** " **rispettivamente** „ che in generale poi appartengono al fascio e non al connettivo fondamentale.

Dal così detto endoderma del caule dei Trifogli sarà a suo tempo ampiamente discusso.

Ma, a priori, debbo dire che, per quanto riguarda i trifogli, solo il Vuillemin (1) ha creduto di ammettere nelle foglie del G. *Trifolium*, *un periciclo ed un endoderma* come produzioni definite, seguendo le teorie del V. Thieghem; conclusioni che io non posso adottare in seguito alle mie osservazioni sullo stesso Genere. Sulle riserve fatte da Vuillemin circa alla teoria della *Stelia* sarà detto più avanti.

---

(1) Loc. cit., pag. 224-225, fig. 164.

PARTE PRIMA

I.

Prima di entrare in materia sento il bisogno di ringraziare vivamente il Prof. G. Gibelli Direttore di questo Istituto Botanico, il quale mi fu ognora largo del suo sapiente consiglio nel corso di questo lavoro. E grazie dico pure al Dott. Francesco Ferrero, Assistente volontario nello stesso Istituto, che gentilmente volle spesso ripetere qualcuna delle mie osservazioni; nonchè al carissimo amico Prof. Mattirolo, al Dott. Buscalioni ed a tutti coloro che direttamente o indirettamente mi furono di aiuto nei dubbii e nelle incertezze.

Riassumerò anzitutto brevemente la storia di questo *periciclo* del caule, aggiungendovi alcune osservazioni preliminari, e a tal fine prenderò le mosse dal lavoro di Morot sopracitato, il quale compendia tutto quanto se ne scrisse sotto altro titolo fino al 1885.

Morot (1) passa dapprima in rassegna i lavori di Hugo Mohl, di Mirbel, di Nœgeli e di Leitgeb per venire a V. Thieghem, al quale è dovuta la conoscenza della vera struttura della radice, nonchè della funzione della *zona rizogena* che V. Thieghem sostituì alla denominazione di *pericambio*, e che infine cambiò in quella di *periciclo* della radice stessa.

Citati i lavori di Olivier (1881) l'A. conclude che, se è ben conosciuto oggi il periciclo della radice, altrettanto non può dirsi di quello del caule; e la prima ragione di ciò è, secondo Morot, il fatto che nel fusto " la délimitation entre l'écorce " et le cylindre central n'est pas d'ordinaire aussi facile à établir tout d'abord que " dans la racine „ (2). E questa è una grande verità, della quale gli Autori in generale e perfino il Morot stesso, che la scrive, fanno poco conto *nella pratica*, mentre gli è su questa delimitazione talvolta impossibile che sono fabbricate delle regioni *anatomiche* ipotetiche. E bisogna non dimenticare che l'anatomia si basa sui fatti e tien conto dei fatti e non delle teorie.

(1) Loc. cit., pag. 219 e seg.
(2) Loc. cit., pag. 222.

Ecco il periodo testuale del Morot che riguarda intanto l'endoderma, fissato come limite esterno delle produzioni pericicliche, e che io trascrivo per intero, poichè nel seguito di questa nota sarà necessario ritornarvi sopra:

" L'endoderme en effet, dont la présence est *si commode* pour distinguer ces deux " régions l'une de l'autre (corteccia e cilindro centrale), se montre dans la racine " avec des caractères d'une nettetè que l'on ne retrouve *pas toujours dans la tige;* " si bien, que le parenchyme cortical *n'y semble* être souvent que la simple conti- " nuation à travers les rayons médullaires du tissu conjonctif interne ".

In una nota a piè di pagina poi l'A. aggiunge: " Dans beaucoup de cas l'en- " doderme se présente dans la tige avec des caractères analogues à ceux qu'il affecte " dans la racine, c'est-à-dire avec les plissements des parois latérales de ses cel- " lules, produisant sur une coupe transversale l'aspect de petites taches noires " plus ou moins allongées ". Qui l'Autore cita le Famiglie nelle quali questo endo- derma è così foggiato: Aroidee, Clusiacee, ecc. Poi aggiunge nella stessa nota a pag. 222: " Ailleurs les plissements caractéristiques font défaut, mais l'endoderme " se reconnaît encore facilement à la *forme* ou aux dimensions de ses cellules; à " la *subérification* précoce de leurs membranes. Fréquemment aussi les cellules endo- " dermiques sont le siège d'un dépôt abondant d'*amidon,* qui permet de le distinguer " des cellules voisines; de là le nom d'assise amilifère donné parfois à l'endoderme. " Mais si l'on songe que la tige présente pendant longtemps des phénomènes d'*al- " longement intercalaire,* qui manquent dans la racine, on comprendra que les ca- " ractères énoncés ci dessus puissent se modifier au point de devenir méconaissables. " C'est ce qui explique notamment pourquoi les plissements des parois des cellules " endodermiques peuvent n'avoir qu'une existence fugitive, qui, bien souvent, a fait " conclure à tort à leur absence absolue ".

Convien notare anzitutto che le nozioni sulle così dette pieghettature dell' endoderma in generale (plissements) sono oggidì alquanto diverse. Ciò che una volta si interpretava come prova della loro esistenza, oggidì è riconosciuto invece come segno caratteristico (in sezione trasversale) di un ispessimento, sia o no questa zona ispessita *pieghettata* (1).

Quindi il distendersi della pieghettatura non importa sempre che l'ispessimento non possa essere visibile in molti casi sotto la nota forma dei punti di Caspary.

In ogni caso si potrebbe domandare, perchè non scompaiono mai questi punti neri, nell'endoderma del caule delle famiglie più sopra citate dal Morot, *Aroidee, Clusiacee, Piperacee*, ecc., le quali saranno anch'esse passibili di accrescimento intercalare negli internodii?

È degna di nota l'opinione di Gerard (2), il quale nel riassumere la struttura del fusto vorrebbe, nelle sue conclusioni, che l'endoderma fosse sempre riconoscibile anche quando non ha le caratteristiche punteggiature. " Elle (l'assise interne ou en-

---

(1) Vedi gli ultimi studii sull'*endoderma* e sui così detti *punti di Caspary,* in " Ann. Sc. Nat. ", serie VII, t. XVIII, pag. 128 e seg. di G. Poirault; vedi pure: G. Gibelli e Ferrero, *Ricerche di anatomia e morfologia intorno allo sviluppo del fiore e del frutto della Trapa natans* (Estratto della " Malpighia ", vol. IX, fasc. IX-X, pag. 45 (separ.) e seg.

(2) *Passage de la racine à la tige,* " Ann. Sc. Nat. ", serie VI, t. XI, pag. 295, 1881.

" doderme) est cependant reconnaissable à la disposition particulière de ses éléments " (opposés aux cellules plus externes du parenchyme cortical alternes avec celles de " la couche rhyzogène (periciclo); il che non succede sempre anche nella radice (1).

Ma ritorniamo all'esposizione del Morot.

Un secondo motivo, che avrebbe impedito, secondo Morot, ai botanici di fissare la loro attenzione sull'esistenza del periciclo è " l'*habitude ou l'on était* de considérer " comme *appartenant au liber* non seulement les *faisceaux* de sclérenchyme que dans " bien de cas lui sont *adossés*, mais aussi les fibres qui ailleurs forment à la pé- " riphérie du cylindre central une ceinture plus ou moins complète, séparée parfois " des éléments libériens par plusieurs assises de parenchyme. Or les faisceaux et " ces anneaux fibreux si frequents les *uns* et les *autres* dans la tige, à la quelle ils " constituent un puissant appareil de soutien, *appartiennent comme nous le verrons* " *au péricycle et non au liber* (2) „. Importa notare subito come Morot tra le famiglie da lui studiate annoveri alcune Leguminose come aventi un *periciclo formato da fibre addossate al fascio vascolare* (3), le quali darebbero l'esempio di un periciclo formato da fibre *localizzate in faccia ai fasci.* Non cita particolarmente il G. *Trifolium.*

Ora dunque per ciò che riguarda il fusto del G. *Trifolium,* appartenente a questa famiglia e mostrante delle fibre localizzate appunto a ridosso dei fasci, si vedrà a suo luogo, come non si possa ammettere che esistano fibre *pericicliche,* dappoichè periciclo non esiste; bensì è forza ammettere delle *fibre di libro,* ed è ciò che, come si è detto, verrà dimostrato colla storia di sviluppo del fascio.

Mi pare del resto che, allorquando Morot scrive, che una delle ragioni che hanno impedito di fissare l'attenzione dei botanici sull'esistenza del *periciclo* nel fusto " è l'abitudine di considerare le fibre addossate ai fasci come appartenenti al libro " anzichè al periciclo „, egli lasci supporre la quistione *a priori* come *risolta* in tutti i casi; mentre poi questa sua asserzione costituisce precisamente il fatto ancora da dimostrarsi; fatto che in alcuni casi potrà essere tale, in altri no. Non bisogna mai del resto perdere di vista, che l'esistenza di queste produzioni, fibrose o no, che si vogliono localizzate in una regione anatomicamente differente dal resto *del cordone procambiale* (conjonctif externe p. p. di Flot), *sono sempre determinate come condizione* sine qua non *dal punto esterno di* repere *costituito dall'endoderma, visibile, constatabile in qualche maniera.* In caso contrario assieme alla nozione di un periciclo scompare anche quella *della divisione di un fusto in corteccia e cilindro centrale.*

Noto di passaggio che il Kruch p. es. figura come un endoderma ben definito la zona segnata colla lettera *e* nella fig. 80 della tav. XIX, mentre poi, a parte forse la grandezza un po' maggiore degli elementi (e non in tutti), non si saprebbe per

---

(1) In un lavoro anatomico sulle Ranunculacee del sig. Nihoul (" Mém. des Sav. étrang. Acad. Royale de Belgique „, t. LII, pag. 8, 1890-93), è detto p. e. che nella struttura dell'asse ipocotile gli elementi dell'*endoderma* sono riconoscibili all' " *alternance parfaite avec ceux qui leurs sont immédiatement sous-jacents* „, poichè mancano le *pieghettature caratteristiche.* Ora, la fig. 2 della tav. I di questo lavoro è lungi dal mostrare questa *alternanza perfetta!*

(2) Morot, loc. cit., pag. 222.

(3) Morot, loc. cit., pag. 257.

qual altro carattere distinguere questa zona dal resto del tessuto circumambiente. Kruch, del resto, non ammette nel suo lavoro la distinzione tra cilindro centrale e corteccia.

Morot continua nel suo lavoro accennando agli studî fatti nel 1872 da V. Thieghem (1) sulla *Tagetes patula,* dove l'A. dimostra come la membrana rizogena o periciclo della radice *passi nel fusto.* Morot aggiunge però, che siccome V. Thieghem considerava *coll'opinione generale* i gruppi fibrosi, addossati al libro, come facenti parte del fascio, così ammetteva che il periciclo si interrompesse nel fusto a livello dei fasci stessi, continuando solo negli spazii interfascicolari: " A l'entrée " même de la tige la membrane rhyzogène s'arrête brusquement en dehors des " faisceaux libéro-ligneux, qui viennent désormais appuyer leurs cellules les plus " externes contre les cellules protectrices (endoderma). Mais elle se continue dans " l'intervalle entre les faisceaux pour donner naissance, par son bord externe aux " racines adventives, dont la disposition en quatre (*Tagetes patula*) est ainsi déter- " minée, et par son bord interne aux arcs générateurs, qui relieront entre eux les " arcs générateurs des faisceaux et en formeront une zone génératrice continue „.

V. Thieghem, come si rileva dal suo lavoro (2), ha preso a considerare lo sviluppo della giovane pianticella di *Tagetes patula* dai suoi primordii. La questione quindi del *passaggio* della zona periciclica della radice al fusto doveva risultare, nelle sue modalità, dall'esame di questa struttura e non altrimenti. Non si capisce quindi, perchè *l'opinione generale* sulla natura dei gruppi fibrosi posti esternamente al libro dovesse far arrestare il V. Thieghem a considerarli come appartenenti piuttosto al fascio stesso che al periciclo.

Morot prosegue riportando il lavoro di Vesque (3) sull'anatomia della corteccia. Questo Autore non avrebbe riconosciuto il periciclo, considerando *all' uso antico* la corteccia come l'insieme dei tessuti compresi fra l'epidermide e il libro inclusivamente, e mettendo nel *parenchima corticale* le fibre che spesso *esitava a riferire al libro.* Non si può dire però che Vesque abbia torto, se in moltissimi casi non trovava la ragione anatomica di stabilire delle regioni che non vedeva.

Viene quindi la volta di Falkenberg (4), che conserva la denominazione di *guaina esterna* alla " porzione periferica del cilindro centrale (periciclo) „ e mostra che principalmente nei rizomi, dove le sue cellule conservano pareti sottili, essa *corrisponde* per la sua natura e per la sua *funzione* al pericambio (periciclo) della radice. Falkenberg ammette dunque il periciclo del caule come *corrispondente* a quello della radice, ma *non dimostra che ne sia la continuazione diretta.* Quanto al corrispondere per la sua funzione al periciclo radicale, Falkenberg allude certamente ai casi, in cui questo tessuto nel caule dà origine alle radici avventizie, e, in questo senso, l'omo-

---

(1) V. Thieghem, *Canaux sécréteurs des plantes,* " Ann. Sc. Nat. „, serie V, t. XVI, pag. 111, 1872.
(2) Negli " Annales „ mancano figure dimostrative di questa struttura.
(3) Vesque, *Anatomie comparée de l'écorce,* " Ann. Sc. Nat. „, serie VI, t. II, pag. 82, 1875.
(4) *Vergleichende Untersuchungen ueber den Bau der Vegetationsorgane der Monokotiledonen.* Stuttgard, 1876.

logia funzionale è in parte sostenibile. Non però nel G. *Trifolium* come si vedrà a suo luogo (1).

Morot seguita la sua esposizione storica riferendo lo studio di Mangin (2), il quale scrive che " les racines adventives se développent aux depens de l'assise péri- " phérique du corps central (periciclo) remplacée à ce moment par *plusieurs assises* " constituant une couche génératrice particulière. Cette couche est la *continuation* " dans la tige du *péricambium* de la racine principale ainsi que le démontre l'examen " des plantules en germination „ (3).

Non si può a meno però di rilevare come il Mangin, dopo aver constatato (4) coll'*esame anatomico* delle pianticine in germinazione la continuità del periciclo radicale con quello caulinare, *ne discorra poi come di una ipotesi ammissibile in grazia della analogia, che si riscontra fra la disposizione strutturale dei rami e quella dei cauli.* " Comme on voit à l'insertion d' un rameau sur la tige principale les différentes " formations du rameau se continuer avec les formations homologues de la tige, *on* " *conçoit* que dans la plante entière la couche génératrice des racines peut être " considérée comme continue depuis la racine primaire jusqu'au sommet des rameaux " végétatifs „ (5). Strasburger (6) nega la continuità dell'endoderma radicale in quello caulinare, tanto più poi quella del periciclo.

Lasciando impregiudicata la questione che i rami siano un'emanazione del fusto principale, mi giova qui ricordare cose note. I due pericicli, radicale e il supposto caulinare hanno origine da due meristemi opposti, separati, almeno teoricamente, dalla regione generalmente variabile pei diversi vegetali, dove succede il cambiamento di orientazione dei fasci; dal *colletto* insomma interno ed esterno (7). I meristemi crescono in direzione opposta, si raccordano volgarmente in un piano, ma in realtà si raccordano in spazii e tempi diversi nelle loro parti corrispondenti.

Gli studii futuri dimostreranno in qual misura siano applicabili le generalizzazioni nello stabilire il punto, o la regione, dove avviene il cambiamento di struttura da radicale a caulinare. I pochi lavori conosciuti su questo argomento dimostrano che le diverse regioni radicali possono non concordare con quelle caulinari almeno come posizione, e quindi, astrazion fatta dal piano teorico, partendo dal quale i due coni meristematici crescono e si allungano in direzione opposta, si possono in seguito avere formazioni anatomiche nella radice che mancano nel caule e viceversa (8). Gerard nello studiare il passaggio della disposizione strutturale della radice a quella

---

(1) Cfr. Reinke, *Untersuch. ueber Wachstumsgeschichte und Morphologie der Phanerogamenwürzel* (" Bot. Abhandl. v. Hanstein „ (1871) citato da Lemaire, " Bull. Soc. Bot. Fr. „, t. XXX (1883).

(2) C. Mangin, " Comptes Rendus „ (Juin, 1880); et *Origine et insertion des racines adventives et modifications correlatives de la tige chez les Monocotiledones,* " Ann. Sc. Nat. „, VI série, tome XIV, p. 253 (1882).

(3) " Comptes rendus „ (1880), 1437-39.

(4) Non esistono, che io sappia, figure dimostrative di questo fatto nel lavoro di Mangin.

(5) " Comptes rendus „, l. c.

(6) Strasburger, *Ueber Bau u. Verricht. der Leitungsbahnen in den Pflanzen*, Jena, 1891, p. 306-307 e seg.

(7) Gerard, *Passage de la racine à la tige,* " Ann. Sc. Nat. „, VI série, tome XI, p. 298 (1881).

(8) Gerard, l. c., p. 349.

del caule nelle Leguminose (non pare che abbia però esaminato il G. *Trifolium*) scrive, che il periciclo (assise rhyzogène) " est visible jusque sous les cotylédons: elle com- " mence à *faire défaut* devant *les faisceaux libériens* „.

Invece Briquet (1) trova, che nel G. *Galeopsis* il periciclo non scompare nel passaggio dalla radice al caule in faccia ai fasci librosi. Ammesse come esatte queste due osservazioni ne consegue, che è impossibile formulare una legge strutturale generale per le Dicotiledoni a questo riguardo (2).

Léon Flot (3) a sua volta, nella sua nota preliminare sulla regione *tigellaire des arbres,* accenna ad un periciclo, che nella *Vitis* e nell'*Ampelopsis* formerebbe da solo la zona esterna del cilindro centrale nel fusticino adulto.

Continuando l'esposizione della storia del periciclo, Morot riporta l'opinione di Gerard in contraddizione con quella di V. Thieghem, secondo il quale (V. Tieghem) il *periciclo* caulinare darebbe origine ai *ponti cambiali interfascicolari,* mentre Gerard lo nega. Morot per suo conto ammette in molti casi esatta l'opinione di V. Tieghem (4).

Nel lavoro testè uscito e più sopra citato di Briquet (5) l'Autore conferma nel G. *Galeopsis* le osservazioni di Morot e di V. Thieghem. I fasci secondari, che si originano nell'interstizio dei preesistenti, sarebbero cioè dovuti all'attività formativa del *periciclo.* Notisi però che nel G. *Galeopsis,* secondo Briquet, è dimostrato ad un certo punto sotto l'apice vegetativo un *endoderma generale* caratterizzato o da suberificazione delle pareti o dai soliti punti di Caspary (6), e quindi la serie di cellule che gli stanno internamente rappresentano un periciclo.

Per conto mio invece ho potuto osservare, che nel G. *Trifolium* i fasci secondarii interfascicolari sono dovuti alla segmentazione ripetuta di elementi, che stanno a livello del *cambio endofascicolare,* e che si continuano direttamente nel raggio midollare con quelle del midollo stesso, toltane la dimensione minore degli elementi stessi (Vedi fig. 30, tav. IV). Il voler quindi chiamare periciclici questi elementi varrebbe quanto voler distinguere e fissare una fila qualunque di cellule in una produzione felloidea fatta da elementi perfettamente simili. Io convengo dunque col Gerard sull'origine dei ponti od archi interfascicolari, naturalmente per ciò che riguarda il genere *Trifolium.* Notisi poi che in questo Genere non si può mai osservare un endoderma generale paragonabile a quello p. e. del G. *Galeopsis,* e quindi manca il punto di partenza per delimitare una zona periciclica soprattutto negli spazii interfascicolari.

Morot cita ancora la nota presentata da V. Thieghem alla Società Botanica

---

(1) Briquet, *Monographie du genre Galeopsis* (Bruxelles, F. Hayez, 1893), p. 30.

(2) Strasburger, *Ueber Bau und Versicht. der Leitungsbahn,* pag. 314, " nega la continuità dell'endoderma caulinare nelle foglie nella maggior parte dei casi „.

(3) *Sur la région tigellaire des arbres* (Note de M. Léon Flot, " Compt. Rendus „, tome CVIII, p. 306-308), 1889.

(4) Morot, l. c., pag. 227.

(5) Briquet, *Monog. G. Galeopsis,* pag. 46.

(6) Briquet, l. c., pag. 49, fig. 11 e 51, fig. 12.

di Francia nel 1882 (1), il cui riassunto è già stato citato a pag. 6 di questo lavoro (Vedi in nota), e finalmente un altro periodo del V. Thieghem a schiarimento della suesposta definizione, che suona così (2): " Le même caractère (c'est-à-dire l'existence " d'un péricycle comprenant une zone parenchimateuse entourée d'une gaine fibreuse) " se retrouve dans d'autres tiges appartenant à des familles très éloignées des Cucur- " bitacées, et très différentes entre elles: p. e. dans les *Berberis, Aristolochia, Lonicera,* " dans les *Saponaria, Dianthus,* et autres *Caryophyllées* etc. Au même titre *que ces arcs* " *elle appartient au cylindre central* dont elle occupe la périphérie; mais ni plus ni " moins qu'eux elle *ne fait* partie du liber des faisceaux; *elle n'est libérienne; c'est* " *une qualification à laquelle il est temps de renoncer tout à fait* „ (!).

Se con queste parole V. Thieghem ha voluto estendere a tutte le Dicotiledoni la qualificazione di *archi periciclici* in opposizione a quella di *archi librosi*, io ripeto, che quest'ultima espressione deve essere mantenuta nel G. *Trifolium,* come lo è da Kruch per le produzioni analoghe nelle *Cicoriacee.*

Morot finisce l'esposizione storica dicendo, che questa struttura generale del fusto vien ripetuta da V. Thieghem nel suo *Traité de Botanique* (3), e che Lemaire (4) constatò che, come Mangin (5) nelle Monocotiledoni, così nelle Dicotiledoni le radici avventizie si originano dal periciclo. Faccio osservare, che il Lemaire a pag. 261 descrive il suo secondo tipo di radici laterali (avventizie), il cui cilindro centrale solo è generato dal cosidetto *periciclo*, mentre la corteccia e la piloriza nascono dall'*endoderma* caulinare. Questo tipo secondo l'A. comprende la famiglia delle Leguminose. Nella tavola XI colle figure 25-27 l'A. presenta la struttura caulinare del *Lotus uliginosus*. L'endoderma non sarebbe distinguibile nella figura *che per la grandezza maggiore delle cellule,* quantunque a pag. 261 egli scriva che " sur une tige " déjà agée, on peut *facilement* reconnaître **l'écorce et le cylindre central** „. A pagina 262 parlando del *Trifolium repens* l'A. scrive, che esso " offre les mêmes phéno- " mènes de développement, mais la *démarcation* entre le cylindre central et l'écorce " de la tige est encore *moins nette* „. L'Autore non dà figure del *T. repens*, ma se la distinzione fra cilindro centrale e corteccia è, a detta dell'Autore, *ancor meno netta che nel Lotus uliginosus*, dove le cellule dell'endoderma supposto sono caratterizzate solo dalla *grandezza,* si può ben dire che nel *T. repens* non vi è differenza alcuna, e che non si può discernere un cilindro centrale ed una corteccia.

L'origine delle radici laterali nelle Leguminose venne studiata nuovamente nel 1886 da V. Thieghem e Douliot (6), ed i risultati ottenuti sono alquanto diversi da quelli di Lemaire. Secondo V. Thieghem e Douliot le radici laterali prendono origine

---

(1) V. Thieghem, *Sur quelques points de l'Anatomie des Cucurbitacées,* " Bull. Soc. Bot. de Fr. „, tome XXIX, p. 280, 1882.

(2) Morot, l. c., p. 227.

(3) V. Thieghem, pag. 731-743, 1ª ediz. e pag. 753, 2ª ediz.

(4) Le Maire, *Note sur l'origine des racines latérales chez les Dicotilédones*, " Bull. Soc. Bot. de Fr. „, t. XXX, p. 283, 1883, e " Ann. Sc. Nat. „, serie 7ª, t. III, pag. 269, tav. XI, fig. 25-27.

(5) Mangin, l. c.

(6) " Bull. Soc. Bot. Fr. „, t. XXXIII, pag. 494, 1886, e *Recherches comparatives sur l'origine des membres endogènes dans les plantes vasculaires*, Paris, Masson, 1889.

nel fusto come nella radice, cioè *tutte intiere* dal periciclo, mentre l'*endoderma* non darebbe origine che alla *saccoccia digestiva*. Lemaire invece ammetteva che, dal periciclo, si originasse soltanto il cilindro centrale della radicella laterale, mentre l'endoderma dava origine alla caliptra.

V. Thieghem e Douliot hanno osservato l'origine delle radici laterali nel *Trifolium repens* e *T. Wormskioldii* (1). Gli autori scrivono, che la produzione delle radici laterali nel *T. repens* succede *esattamente* nello stesso modo che nel *Lotus uliginosus*, *tenuis* e *hispidus* e L. *corniculatus*, al quale si riportano le fig. 441-445. In queste figure è disegnato un endoderma generale. Ma nel *T. repens* non si hanno endodermi di sorta, bensì una guaina parziale (che dal Vuillemin si ritiene come endoderma particolare a ciascun fascio) tal quale come nella foglia (Vedi anche fig. 164 di Vuillemin, l. c.).

Non è dunque possibile che la radicella laterale si formi nel *T. repens* come nel *Lotus*; cioè che là dove manca un periciclo, soprattutto negli spazii interfascicolari, luogo d'origine della radicella, le sue cellule aggrandite e segmentate formino la bozza radicellare, la quale " pousse devant lui les cellules correspondantes de l'endoderme „ (2); e non le può spingere, perchè anche l'endoderma negli spazii interfascicolari del G. *Trifolium* manca (come del resto manca in corrispondenza dei fasci).

Franck (3) scrive: " Die an Caulomen entspringenden Seitenwurzeln enstehen " gewöhnlich *aus der äussersten Phloemschicht* der Fibrovasalstränge; manchmal (z. B. " bei Impatiens parviflora) aus dem *Interfascicularcambium*. Doch fehlt es hierüber noch " an hinreichenden Untersuchungen „.

Nel *T. repens* le radici secondarie non si originano tutte dallo strato più esterno del libro, ma, come si vedrà a suo luogo, appoggiano i loro estremi laterali ai lati del fascio, a livello della regione del cambio interfascicolare. Il corpo della radice vien dato dal cambio interfascicolare stesso. Non si può dunque parlare di endoderma e di periciclo producenti delle radici avventizie del *T. repens*.

Accenna per ultimo Morot alla *scoperta* del periciclo della foglia fatta da V. Thieghem (4), il quale dimostra che esso accompagna i fasci che *abbandonano* il fusto per *entrare* nel picciuolo ed affetta in questa regione delle relazioni diverse, sia coll'insieme dei fasci stessi (monostelia), sia con ciascuno di essi (astelia) (5). Su quest'ultimo punto dell'anatomia della foglia si ritornerà parlando della *stelia* in generale.

---

(1) Quest'ultima specie, ancora controversa, pare appartenga al gruppo del *T. hybridum* L. Nel lavoro di V. Thieghem e Douliot non esistono figure dimostrative dell'origine delle radici laterali nel *T. repens* od altri.

(2) V. Thieghem et Douliot, l. c., p. 447.

(3) *Lehrbuch der Botanique*, pag. 52, vol. II.

(4) V. Thieghem, l. c., p. 283 e *Traité de Botan.*, 2ª ediz., p. 841-42.

(5) Vedi a pag. 58 la definizione dei vocaboli *astelico*, *monostelico*, *polistelico* ecc. che spesso occorrono nel corso di questo lavoro, prima di trattare della stelia direttamente.

II.

Morot viene quindi alle osservazioni proprie sul periciclo, che io qui espongo succintamente, aggiungendo qualche osservazione indispensabile per la comprensione della parte critica del mio lavoro. L'Autore si occupa della struttura tanto primaria quanto secondaria del periciclo della radice e del caule. Tanto questa che quella presentano diverse modalità che sono le seguenti:

1° *Periciclo omogeneo e semplice;* 2° *Periciclo eterogeneo;* 3° *Periciclo incompleto;* 4° *Periciclo modificato nella struttura primaria;* 5° *A queste modalità bisogna aggiungere il caso della mancanza di periciclo.*

Tralasciando per ora il periciclo della radice che non mi interessa, vediamo come si definiscano dal Morot queste modalità.

1° Periciclo omogeneo e semplice. È abbastanza raro nei fusti (*Dipsacee, Valerianacee, Rubiacee* etc.). In questi esempi il periciclo è costituito da elementi parenchimatosi alternanti con quelli di un endoderma *generale* caratterizzato dalle pieghettature (1) solite e differenziato in guaina amilifera. Contro questo periciclo si *appoggiano* i primi tubi cribrosi.

2° Periciclo eterogeneo. Contiene fibre ed elementi secretori (vasi laticiferi) o tutte e due assieme queste produzioni miste a parenchima.

a) con fibre. Le fibre possono essere miste a parenchima (*Hexacentris, Solanacee,* Gen. *Achymenes,* nelle *Gesneracee*) disseminate qua e là nel periciclo, isolate o riunite in piccoli gruppi (*Petunia, Batatas edulis, Ruellia strepens, Clerodendron Thompsonae*).

b) Le fibre possono invece essere riunite a gruppi grandi che prendono forme distinte, isolotti più o meno regolari (*Scyadocalix, Fraxinus, Ligustrum*) o costituenti un anello quasi completo, senza lasciare cellule parenchimatose frammezzo agli elementi fibrosi (*Berberis*).

c) Finalmente in altri casi questi isolotti fibrosi, invece di essere sparsi irregolarmente, ovvero di saldarsi in un tutto continuo, si localizzano in faccia ai fasci libro-legnosi. " Les exemples d'une localisation absolue „, scrive il Morot, " des " fibres péricycliques en face des faisceaux sont très nombreux et repartis dans des " familles très diverses, telles que les Composées, les Labiées, les Légumineuses, les " Bignoniacées, les Polygonées, les Renonculacées etc. „.

Morot fa seguire i diversi modi di essere di queste fibre addossate ai fasci.

Tralascio di riferire le modalità del periciclo ad elementi secretori di cui non ho ad occuparmi.

Convien tenere sempre a mente che in tutti i casi citati da Morot, riguardanti l'esistenza di un periciclo eterogeneo, si ha *costantemente* la coesistenza di un endoderma *circolare generale.* Nel lavoro di Morot non sono citati i Trifogli, e neppure è data una figura che rappresenti una Leguminosa qualsiasi. Stando alle generalità

(1) Sull'inesatta significazione di questo vocabolo per designare i punti neri di Caspary vedi la nota a pag. 9 di questo lavoro.

strutturali del caule esposte dal Morot, tutto lascia supporre che egli ammetta in tutte le Leguminose un *endoderma generale,* tanto più poi che nel periciclo così detto incompleto (che porta seco l'esistenza di un endoderma pure incompleto), l'Autore non cita nessuna Leguminosa.

3° Periciclo incompleto. Riporto alla lettera le parole del Morot (1): " Nous " avons supposé jusqu'à présent que le péricycle (*de même que l'endoderme*) entourait " complètement le cylindre central. C'est là en effet le cas de beaucoup plus fréquent; " mais il y a cependant quelques exceptions à cette *règle générale* et le péricycle " peut parfois se trouver interrompu dans l'intervalle des faisceaux libero-ligneux. " On se rappelle que, dans la raçine des Graminacées et Cypéracées, le péricycle " manque en face des faisceaux ligneux, mais l'endoderme n'en forme pas moins un " cercle continu. Au contraire dans les tiges où le péricycle est fractionné, l'*endo-* " *derme l'est également*, et l'on peut même dire que la structure spéciale du péricycle " est *une conséquence de celle de l'endoderme*. Une autre particularité à noter c'est " que, dans les différents cas où l'endoderme est ainsi interrompu, les *arcs* qu'il dé- " veloppe vis-à-vis des faisceaux, se *replient* autour de ceux-ci, et leur deux extré- " mités vont *se rejoindre à la pointe du bois*. Le péricycle *entraîné* dans ce mouve- " ment de l'endoderme affecte la même disposition, de sorte que chaque faisceau se " trouve alors enveloppé d'un endoderme propre dont il reste séparé, sur tout son " pourtour, par un péricycle plus ou moins épais „.

Questa struttura sarebbe, secondo Morot, propria dell'*Hydrocleis Humboldtii,* di certe *Primula* e anche, secondo ricerche di Marié (2), di molte Ranunculacee (*Caltha, Ficaria, Eranthis, Ranunculus* sp. et var.).

E qui debbo fermarmi un momento per far notare *a priori*, che se le idee del Morot sul periciclo dovessero trovare *in tutti i casi* un'applicazione esatta, se cioè, in altre parole, fosse vero pel G. *Trifolium* che le produzioni fibrose, che stanno a ridosso dei fasci in forma di cuffia sclerenchimatosa, fossero realmente di origine periciclica mentre non lo sono, le specie del G. *Trifolium* dovrebbero entrare nel novero di quelle citate da Morot come aventi un *periciclo incompleto*. Ma già si disse prima d'ora, e si vedrà meglio nell'esposizione del mio lavoro, come nel G. *Trifolium* il caule mostri i fasci libro-legnosi, alla fine della loro struttura primaria, perfettamente isolati e come immersi in una *ganga* fondamentale, e che se nella primissima origine loro i fasci procambiali, usciti dalle segmentazioni dell'*Urmeristem,* sono riuniti in cerchia chiusa, è tuttavia impossibile discernere in essa geneticamente una zona che dia origine al periciclo come regione a sè, caratterizzabile topograficamente o strutturalmente.

Finirò questa esposizione dello studio del Morot, accennando ancora alle considerazioni esposte da lui sul modo di essere del periciclo nel G. *Primula*, soggetto già trattato da Kamienski (3) e ripreso in studio dipoi da V. Thieghem (4). Morot

---

(1) Morot, l. c., p. 260.
(2) Marié P., *Recherches sur la structure des Renonculacées,* " Ann. Sc. Nat. „, serie 6ª, t. XX, 1884.
(3) Kamienski, *Zur Vergleichenden Anatom. der Primeln.* Strassburg, 1875.
(4) V. Thieghem, *Structure de la tige de Primevères nouvelles du Yun-Nan,* " Bull. Soc. Bot. Fr. „, XXXIII, 1886. — *Groupement des Primevères d'après la structure de leurs tiges,* l. c.

scrive: " En présence de cette série de transformations on peut se demander s'il " n'y aurait pas lieu de considérer les rhyzomes de ces divers *Primula* comme cons- " titués soit en entier, soit en partie, suivant les cas, par une *sorte de faisceau* des " bases des feuilles concrescentes „.

A pag. 292 Morot scrive ancora: " D'autre part l'existence d'un péricycle frac- " tionné enveloppant séparemment chaque faisceau libero-ligneux n'est pas spéciale " au pétiole, on peut aussi bien que rarement la constater dans la tige „. E pro- segue: " J'ai fait remarquer, il est vrai, que dans certains cas au moins, on semble " être en droit de regarder les portions de la tige, qui présentent cette disposition, " comme n'étant plus qu'une réunion de bases de pétiole plus ou moins longuement " concrescentes „.

L'idea che non solo i rizomi delle *Primule* in tutto o in parte, ma tutti i cauli in generale non siano che la fusione delle basi fogliari è, come è noto, non nuova. Ma nessuno ne ha trattato in questi ultimi tempi (dopo Braun, Decandolle, ecc.) con maggior competenza e con criterii più generali di Delpino (1) e Celakowsky (2). Celakowsky (*in literis*) accenna alle antiche idee sul germoglio. Trascrivo le parole di Celakowsky: " Il germoglio non è l'elemento morfologico che viene dopo la cellula; ma " tra la cellula e il germoglio havvi lo *Sprossglied* (o fitoma di Gaudichaud e Dangeard) " che consta di un filloma e del relativo articolo caulinare. È precisamente il fillo- " podio di Delpino, il quale nel 1882 si era formato lo stesso concetto dell'asse, quale " io appunto l'aveva formato nel 1876, e già prima era stato espresso da Gaudichaud, " che ingiustamente Schleiden aveva messo in ridicolo „.

Secondo Delpino, le piante non sono *cormofite* ma *fillofite*, **ed il sistema caulinare non esiste**; " le foglie, lungi dall'essere organi appendicolari o periferici, sono or- " gani centrali, e ciò che fin qui venne considerato come sistema caulinare non è " che una *congenita fusione delle basi di un numero indeterminato di foglie.* Non è un " un sistema organico; è semplicemente una *regione*, e quindi deve essere denomi- " nato *fillopodio* o *regione fillopodiale* „ (3).

Se una questione simile (che sfugge allo scalpello anatomico, ed è, diremo così, di ordine metafisico) ha potuto in qualche modo essere graficamente dimostrata, lo è certamente nei lavori di Celakowsky, ma più ancora in quello di Delpino (4), dove, è messo in chiaro che, solo coll'ammettere l'esistenza teorica di queste basi fogliari, si può spiegare l'ordinamento fillotattico della serie principale più sparsa in natura, ciò che non si ottiene supponendo che gli organi fogliari siano ordinati attorno a cilindri assili.

Da questa teoria nasce un corollario immediato, che cioè la distinzione fra corteccia e cilindro centrale nel caule è impossibile teoricamente come è arbitraria in pratica, e non è d'accordo neppure coi processi biologici e funzionali dei vegetali.

---

(1) Delpino F., *Teoria generale della fillotassi,* " Atti della R. Università di Genova „, 1883.

(2) Celakowsky, *Ueber terminale Ausgliederungen.* " Sitzgb. der k. böhm. Gesellsch. d. Wissenschf. „, 6 Heft, 1875.

(3) Vedi anche *Recherches de Morphologie et d'Anatomie végétales*, par M. P. A. Dangeard, " Le Botaniste „, serie 1ª, 1889, pag. 175 e seg.

(4) Delpino, Loc. cit.

PARTE SECONDA

OSSERVAZIONI ANATOMICHE

sul *Trifolium repens* L. e sul *Trifolium alpinum* L.

I.

Queste osservazioni si dividono in due capitoli:

1° Sviluppo e struttura dell'endoderma e periciclo nell'asse ipocotile del *Trifolium alpinum* L.

2° Sviluppo o struttura degli stessi tessuti nel caule a diversi stadii nel *T. repens* L.

NB. Nell'esposizione strutturale, che segue, io tralascio a bella posta i fatti comuni, per non fermarmi che su quelli che interessano i due tessuti o zone in questione e che sono l'oggetto speciale di queste ricerche. Accennerò eziandio a quelle particolarità anatomiche od istologiche che mi parvero interessanti, riservandomi di esporre l'anatomia completa del *T. repens* nel lavoro che tratta della struttura comparata del Genere in corso di studio.

Ho scelto pure a bella posta un trifoglio dei più comuni ed a portata di chi voglia verificare l'esattezza delle mie osservazioni. Per le osservazioni sull'asse ipocotile ho scelto il *T. alpinum* che si presta meglio; le osservazioni nel loro complesso e nelle loro conclusioni servono pure per la generalità dei Trifogli. La struttura delle altre specie del Genere, che da molti anni vado esaminando, varia naturalmente alquanto da questa del *T. repens;* ma per ciò che riguarda il periciclo e l'endoderma non vi sono variazioni che infirmino le conclusioni a cui sono giunto e che si possono ritenere generali.

Il lettore troverà però talvolta accenni a cose note e descrizioni di strutture comuni. In questi casi voglia concedermi venia poichè vi sono costretto dalla concatenazione delle idee e soprattutto della critica.

Asse ipocotile (Tav. VI, figg. 42, 43, 44; tav. V, fig. 35). — Questa regione è al solito facile a distinguersi esternamente dalla radice primaria con cui si continua. Seguendo nel *T. alpinum* dall'apice alla base una radice principale, è facile riconoscere un punto, in cui alla disposizione irregolarmente ondulata della superficie esterna segue una superficie liscia, provvista di epidermide, con cuticula sottilissima. Questo punto corrisponderebbe al cosidetto *colletto esterno*.

Il passaggio apprezzabile dalla struttura radicale interna a quella caulinare avviene, nell'asse ipocotile, in una regione che si estende dal colletto esterno fino sotto i cotiledoni. — Siccome a me interessa soprattutto di seguire, nell'asse ipocotile, le due zone, *endodermica* e *periciclica,* così non mi dilungo molto sui processi di sviluppo e di morfologia interna, dell' ipocotile stesso. Mi limito quindi a riportare solo gli stadii di sviluppo dell'asse ipocotile e di quello radicale, in quanto riguardano quello delle due sopracitate regioni in rapporto colla teoria della *Stelia.*

Le sezioni dell'asse ipocotile vennero studiato soprattutto a tre livelli differenti: 1° al colletto, 2° a metà, 3° sotto ai cotiledoni.

La radice del *T. alpinum* è *tetrarca* (Tav. V, fig. 39 e tav. VI, fig. 41). Seguìta nel suo sviluppo dall'apice vegetativo essa mostra i seguenti stadii strutturali:

1° A qualche decimo di millimetro sotto l'apice ricoperto dalla pileoriza si hanno i primi elementi usciti dal meristema apicale, differenziati in due gruppi distinti: 1° il cilindro centrale omogeneo; 2° la corteccia con un epiblema (Tav. V, fig. 33).

Il cilindro centrale presenta, a un certo punto, la disposizione dei suoi elementi come nella fig. 33 della tav. V. Una porzione centrale ad elementi poligonali è circondata da due o tre file di elementi più grandi. Una di esse, a cellule allungate nel senso del raggio, rappresenta il *pericambio* o *periciclo* (p. c. o. r.).

Lo strato che sta al di fuori di questo è l'*endoderma* (end.) nella figura 33, tav. V (1), ma non si può dirlo tale se non perchè, paragonando la sezione della figura sopra citata con quella rappresentata dalla fig. 41 della tav. VI, che si riferisce ad uno stadio più avanzato, si vede che quella zona mostra un endoderma perfettamente caratteristico.

Agli stadii rappresentati dalle figg. 33 e 39 della tav. V, l'endoderma può dirsi tale solo *topograficamente,* perchè mancano le caratteristiche istologiche sopracitate. Nel cilindro centrale i primi elementi, che nascono dalle cellule procambiali (Tav. V, fig. 39) e *quasi contemporaneamente,* sono di tre sorta; trachee iniziali, *fibre* e cambiforme. I due primi si originano alternandosi su quattro punti della periferia, cosicchè la radice è *tetrarca,* come già si disse. — Alla prima trachea, in senso centripeto, se ne aggiungono altre di maggior diametro. Le fibre sono disposte disordinatamente in quattro gruppi ed hanno la parete tenera, non troppo spessa, e di natura cellulosica. Frammiste ad esse, ed al loro lato interno, qualche elemento cambiforme ma *non tubi cribrosi.* Contrariamente quindi a quanto succede nell'apice vegetativo del caule evoluto, come si vedrà più avanti, i *primi elementi che compaiono nella radice sono degli stereomi.* Queste fibre, diciamo subito, man mano che si va verso la sua base, cioè verso il colletto, aumentano di numero, di spessore e formano un rivestimento esterno al libro, più o meno regolare, analogo a quello dei fasci del caule.

Si sa che la presenza di *fibre primarie* nella radice delle Dicotiledoni è un fatto raro (2). Haberlandt (3) scrive: " Sichelförmige Bastbelege auf der Aussenseite der

(1) *Preendoderma* di Briquet, l. c., pag. 22, fig. 4.
(2) Vedi Russow, *Betracht. ueber das Leitbündel u. Grundgewebe* ecc., Dorpat, 1875, pag. 10.
(3) Haberlandt, *Physiologische Pflanzenanatomie.* Leipzig, 1884, pag. 233.

" Leptomtheile sind bloss in verschiedenen Papilionaceenwurzeln (*Phaseolus, Pisum*) " beobachtet worden „. E De Bary (1): " Eine, meines Wissens, nur bei Dycotiledonen " vorkommende Eigenthümlichkeit ist das Vorhandensein eines im Querschnitt etwa " halbmondförmigen Bündels Sklerenchymfasern an der Aussenseite der Siebtheile " triarcher und tetrarcher Papilionaceen-Wurzeln (*Pisum, Phaseolus*). Das Faser- " bündel liegt innerhalb des Pericambiums „ (2).

De Bary aggiunge: " Der Siebtheil bedarf hier übrigens noch einer genauern " histologischen Untersuchung „.

Nella radice del *T. alpinum* dunque, i *primi* elementi che si differenziano nel cilindro centrale, all'indentro del pericambio, sono *fibre, vasi* e non *tubi cribrosi*. Ed anche nell'ipocotile del *T. alpinum,* come in quello delle specie di Trifogli appartenenti al gruppo degli *Stenostomi* (Gib. et B.), il libro è rappresentato solo da *cambiforme* e dalle fibre suddette.

Già dalle ricerche di V. Thieghem (3) era noto che nella struttura primaria delle radici delle Dicotiledoni i tubi cribrosi mancano: " les faisceaux libériens sont eux aussi " non seulement continus, mais fort peu allongés, point du tout lamelliformes, et ils " ne présentent ordinairement que des cellules étroites sans trace d'*éléments larges et grillagés* „. Ammesso che questa struttura primaria della radice si possa generalizzare nelle Dicotiledoni, bisogna dire, se non erro, che v'ha un punto trascurato dagli istologi e che meriterebbe una ricerca speciale, cioè quello di stabilire *dove e quando compaiano i primi tubi cribrosi nella struttura secondaria della radice.* Su questo soggetto, per quanto io mi sappia, poco si è scritto e più poco ancora si è *figurato*. Mancano in quasi tutti i trattati che io conosco, e anche in numerosissimi lavori originali, *figure di sezioni longitudinali di radici con libro sviluppato.* Nei lavori innumerevoli di anatomia, nei quali si disegnano le sezioni trasversali della radice, non è facile capire quali siano i tubi, quali le cellule concomitanti, *se esistono,* quale il parenchima connettivo libroso. Si segna invece il libro *topograficamente,* con una particolare tratteggiatura convenzionale.

Nello stesso lavoro di V. Thieghem (4) nello esame delle *Leguminose* pel *Phaseolus vulgaris* si legge: " Les quatre faisceaux libériens alternes ont en dehors un " arc d'éléments étroits qui sont de bonne heure épaissis *en fibres*, ce qui est rare " dans le système primaire de la racine. Ce faisceau de fibres est suivi d'un groupe " de cellules étroites et longues à paroi mince; ce sont les éléments qui ordinaire- " ment constituent *seuls* le liber primitif „.

Lecomte (5) scrive pure " Enfin nous ajouterons que le liber des racines est " presque toujours beaucoup plus riche en parenchyme que le liber des organes " aériens „. E per ultimo Loprioré (6): " Die Differenzirung dieser einzelnen Gewe-

---

(1) De Bary, *Vergleich. Anatom.* Leipzig, 1877, p. 369.

(2) Vedi anche Lecomte, *Étude du Liber des Angiospermes,* " Ann. Sc. Nat. „, serie 7ª, vol. 10, 1889, pag. 221.

(3) V. Thieghem, *Recherches sur la symétrie de structure des plantes vasculaires,* " Ann. Sc. Nat. „, serie 5ª, t. XIII, pag. 273, 1870-71.

(4) V. Thieghem, l. c., p. 217.

(5) Lecomte, *Recherches*, ecc., l. c., pag. 238.

(6) Lopriore, *Ueber Regeneration gespaltener Wurzeln,* " Nova Acta Akad. Carol. „, Bd. LXVI, nº 3, pag. 240, 1896.

" besystemen (libro e legno) lässt sich wie in anderen Leguminosenwurzeln so auch " in denen von *Vicia Faba erst,* wie schon Prantl angegeben, in *grosseren* Entfer- " nung vom Scheitel unterscheiden „.

Alla fine della sua struttura primaria la radice del *T. alpinum* è costituita come risulta dalla tav. VI, fig. 41: un epiblema, una corteccia (non figurate nella Tav. VI), un endoderma a cellule perfettamente suberizzate, un periciclo di una o due file di cellule che si segmentano già irregolarmente; un libro disposto in quattro gruppi, rappresentato da stereomi parenchimatosi e da cambiforme un po' irregolarmente sparso; al centro lo xilema foggiato a croce; nessun midollo.

L'inizio del passaggio dalla radice al fusto nell'ipocotile si può osservare nella fig. 42 della stessa tavola. Seguirò qui più specialmente l' endoderma e il periciclo radicale nei loro raccordi colle corrispondenti zone dell'asse ipocotile. Negli assi esaminati, oltre ai cotiledoni, era accennata la profilla.

La fig. 42 mostra dunque uno stadio a livello del colletto esterno dove la croce di xilema si è frazionata in quattro gruppi. Il periciclo è rappresentato dalle solite file di elementi, contro cui si appoggiano i gruppi di libro ancora disposti in quattro nuclei, alternanti colle quattro braccia primitive dello xilema. È, in altre parole, topograficamente continuo con quello radicale.

L'endoderma è completo, colle pareti tutte suberizzate, e continuo topograficamente con quello della radice. Al centro si è formato un midollo per la frattura dello xilema.

La figura 43 della tavola VI rappresenta una sezione fatta a metà circa dell'asse ipocotile. Il periciclo generale è ancora visibile in una fila di cellule più grandi appoggiate contro l'endoderma. Il cambiforme è in aumento; qualche cellula va fino contro la zona periciclica e contorna i gruppi di stereoma poco aumentati di numero. Nell'insieme il libro tende a prendere una disposizione *semicircolare* da ciascuna parte del diametro mediano, corrispondente all'inserzione dei cotiledoni. Nello xilema centrale gli elementi sono aumentati di numero, nel suo insieme tende a disporsi concentricamente al libro. Fra libro e xilema si è sviluppata una cerchia di cambio anch'esso diviso in due semilune: manca invece in corrispondenza dei due poli cotiledonari dove il tessuto fondamentale è rimasto stazionario. Il midollo è aumentato. L' endoderma, e questo è interessante, non mostra più le sue pareti suberizzate ma i caratteristici punti di Caspary, rispondenti alla sezione trasversa di una benderella, che sta nel'interno delle sue cellule, ed è più prossima alla parete anticlina interna che all'esterna. I due gruppi di xilema segnati colle lettere f. c. t. sono destinati ai cotiledoni. In questa figura comincia dunque a delinearsi una *struttura* che si può chiamare a *tipo concentrico* e dalla quale, con somma facilità, si passa alla struttura collaterale dei fasci propria del caule.

Nella fig. 44 della tav. VI abbiamo questa struttura concentrica pienamente delineata. L'*endoderma è di nuovo a pareti totalmente suberizzate.* Il periciclo ha aumentato il numero de' suoi elementi. Il libro è perfettamente diviso in due semicerchi e così pure il legno. Il midollo si è ingrandito. Il cambio seguita a funzionare e gli elementi, che ne derivano, si dispongono più o meno in file radiali, cosicchè se non vi fosse la continuità della cerchia si potrebbero già immaginare dei gruppi a tipo collaterale. Ai due poli cotiledonari il tessuto fondamentale, in continuità col periciclo, si segmenta vivamente (fig. 44).

A questo punto il cilindro centrale, allungato nel senso dei cotiledoni, tende ad allargarsi nel senso al piano che passa per l'inserzione dei cotiledoni.

Finalmente nella fig. 46 della tav. VI, che rappresenta una sezione della pianticina oltre l'inserzione dei cotiledoni, cioè già nell'*asse epicotile*, i fasci cotiledonari usciti non appartengono più alla sezione del caule ma a quella della guaina cotiledonare. La sezione dell'asse è prevalentemente anteroposteriore. I fasci sono perfettamente collaterali. L'endoderma generale della fig. 45 è scomparso al momento in cui ne è successa, diremo così, la frattura coll'uscita dei cotiledoni, i cui fasci soli sono rivestiti da una guaina endodermica a pareti perfettamente suberizzate (Tav. VI, fig. 46, gc.). Nella pianticina corrispondente a questa figura, oltre i cotiledoni e la profilla, erano sviluppata una fogliolina normale ed abbozzate altre due.

Da questo momento in poi non si può parlare più nel caule del *T. alpinum* di un endoderma generale, che è irreperibile, e neppure di un endoderma parziale attorno a ciascun fascio caulinare, nel senso che esso sia fatto da pezzi provenienti dalla rottura dell' endoderma generale ipocotilare. I soli cotiledoni ne hanno una porzione evidente. Che cosa è avvenuto del periciclo generale ipocotilare? Scomparso l'endoderma e perdutosi così uno dei punti di *repere* del periciclo, secondo la definizione di V. Thieghem, non è più possibile riconoscere un periciclo generale, che si fonde nella continuità del tessuto fondamentale degli strati sottoepidermici del caule.

La massa dei primi elementi xilematosi, cambiforme e stereoma, che seguita direttamente al colletto, è dunque destinata ai fasci cotiledonari, alla profilla ed alla prima foglia normale. Dall'attività prosecutiva del cono vegetativo si origina la cerchia più interna dei fasci.

Osservazioni.

Dalla struttura e dallo sviluppo più sopra esposti nascono le seguenti considerazioni, che mi paiono interessanti. Anzitutto è da notare, *nello stesso asse ipocotile,* la presenza di due specie di endodermi o meglio di due modificazioni; l'uno a cellule suberificate parzialmente, cioè in forma di benderella interna, l'altro a cellule suberificate totalmente; la prima a livello del colletto, la seconda a livello della metà dell'asse ipocotile e sotto ai cotiledoni.

La causa di questa disposizione anatomica del *T. alpinum* in rapporto colla funzione potrebbe fornire un interessante soggetto di ricerca.

1° Nell'asse ipocotile si può dire *che vi ha uno stelo*, nel senso di V. Thieghem (1), *perchè vi ha un endoderma e un periciclo generale fino a livello dei cotiledoni,* ma dopochè questo endoderma *si rompe* a livello dei cotiledoni stessi (per usare l'espressione di V. Thieghem) non è più reperibile nel caule evoluto.

---

(1) *Traité de Botanique*, 2ª ediz. (1891), pag. 764 e segg. e 767.

Ammettendo anche come possibile la continuazione nel fusto di questi frammenti dell'endoderma rotto, a ridosso di ciascun fascio vascolare, non si capisce poi come possa avvenire una seconda frattura di un endoderma *parziale supposto* per *ogni fascio caulinare*, allo scopo di dar origine a delle *astelie nuove* di 2° ordine, cioè quelle di *ogni foglia caulinare* (1).

2° Altrettanto dicasi del periciclo del caule, così detto *parziale*, nel G. *Trifolium*. Le cuffie librose radicali nascono addossate al periciclo radicale, quindi nella radice sono evidentemente **sempre distinte dal periciclo stesso**, poichè concorrono a rappresentare il *protofloema*. Nell'asse ipocotile, fino all'uscita dei fasci cotiledonari, il periciclo è rappresentato, sempre, almeno da una fila o strato di elementi che sta al di fuori del libro (fibre e cambiforme), e la cuffia librosa non ha nulla a che fare con esso. Nell'ordinamento dei fasci nell'asse *epicotile*, dove l'endoderma scompare, evidentemente *la cuffia librosa costituisce la porzione più esterna del fascio stesso ed il periciclo si continua colla massa di tessuto periferico ad essa.*

In conclusione: *un endoderma ed un periciclo* **generali**, nelle specie del G. *Trifolium*, esistono soltanto nell'asse ipocotile. E solo fino a questo punto si può ammettere la separazione *teorica* di un cilindro centrale e di una corteccia. Al disopra dei cotiledoni non esistono più endoderma nè periciclo generali o parziali. Esistono guaine amilifere e cristallifere, ma queste modificazioni sono *di indole istologica, non anatomica, nè topografica*.

E, per quanto riguarda la continuità del *periciclo* radicale nell'asse ipocotile, è facile riconoscere, che il *periciclo vero della radice* non ha a che fare colla *cuffia librosa*. Infatti questa, tanto nella radice che nell'asse ipocotile, si appoggia contro al *periciclo* fino al momento in cui quest'ultima regione al disopra dei cotiledoni scompare coll'endoderma, fusa e continuata col parenchima che sta sotto all'epidermide.

II.

L'apice vegetativo del caule del *Trifolium repens* L., che abbia un certo numero di internodii sviluppati, è ravvolto in un manicotto formato dalle stipole guainanti delle foglie sottostanti. Una sezione trasversa che interessi l'apice stesso, asportandone la cupola quasi pianeggiante o leggermente compressa e poco sporgente dalle bozze fogliari, non ancora o poco differenziate (fig. I della tav. 1 *b*), lascia vedere il solito meristema primitivo (*Urmeristem Naegeli*) ed un protoderma.

(1) Queste conclusioni in rapporto colla stelia avrebbero dovuto essere scritte dopo il cap. III, che tratta della stessa in modo diffuso, per essere più facilmente comprese. Ma poichè ragioni di ordinamento del lavoro mi costringono ad esporle in questa seconda parte, così il lettore potrà, dando un'occhiata alle pagine 58, 59 e 60 del lavoro stesso, farsi in breve un'idea delle basi di questa teoria.

In questa figura la prima bozza fogliare, che sta immediatamente sotto all'apice, è allo stato meristematico. È fatta dalla guaina della stipula ed avviluppa (come tutte le altre) il cono vegetativo (Tav. I, fig. 8 *b*). La seconda bozza fogliare mostra l'inizio di tre nervature. Nella fig. 26 della tav. 4, la sezione passa a livello di un nodo, il secondo, dove la guaina si continua senza interruzione col cono vegetativo abbracciato. Le cellule mostrano tutte il nucleo, ed in una di esse è visibile una fase del processo cariocinetico (o.).

Un po' più in basso, a livello della linea *x—x* della fig. 1, tav. 1, la sezione, da circolare si fa leggermente ellittica (tav. V, fig. 40). Compare ben presto un anello di elementi, che in sezione trasversa si riconoscono al lume più stretto, dovuti alla pura *segmentazione in senso longitudinale* delle cellule del meristema primitivo, allungate nel senso dell'asse e formanti una *zona circolare chiusa*, concentrica al protoderma, e dividente il cono vegetativo in due porzioni, una interna, midollare, una esterna corticale (endistema ed esistema di Russow) (1). La sezione longitudinale (tav. II, fig. 15), dimostra che questa corona chiusa è realmente formata da elementi *allungati nel senso dell'asse*, con estremità ristretta od appuntata, od anche più o meno a lati paralleli. Nella porzione intermedia di questa zona è facile vedere che gli elementi sono *più allungati che non ai margini*, confinanti col midollo da un lato e collo strato corticale dall'altro. In questa porzione intermedia gli elementi mostrano, anche più spiccatamente, le estremità ristrette che non ai margini. Nel *midollo* (m.), Tav. V, fig. 40, e nel tessuto *corticale* (t. c.), la segmentazione è vivissima in tutti i sensi; molto più che nella zona circolare chiusa, i cui elementi si segmentano bensì ancora, ma seguitano contemporaneamente ad allungarsi nel senso dell'asse. Questi elementi sono a parete tenuissima e ripieni di plasma, e taluni tuttora provvisti di nucleo (nella figura non disegnato). Sono insomma gli *inizii* dei cordoni procambiali (cambiali di Nœgeli) (2). Sarà più avanti spiegato perchè questo anello, che corrisponde al *Verdickungsring* di Sanio, non debba essere considerato come un'entità diversa da quella che vien descritta da Nœgeli col nome di *cambio* (procambio), come da molti si vuole (3).

A questo stadio, che non si può dire un brusco trapasso ma un graduale allungarsi degli elementi, succede ben presto un secondo riconoscibile alla fig. 7 della tav. I, che rappresenta la sezione trasversa del fusto a livello della linea *y—y* nella fig. 1 della tav. I.

Nell'anello chiuso, cioè nell'*inizio* dei cordoni procambiali, *e* **a tutto spessore**, si delineano delle aree irregolarmente circolari a elementi poligonali. Il loro apparire è dovuto semplicemente *al cessare della segmentazione nel senso longitudinale in quegli elementi che stanno tra un cordone procambiale e l'altro, e costituiranno poi i così detti*

---

(1) A proposito della classificazione dei tessuti originantisi dal meristema primitivo apicale nelle Dicotiledoni descritto in forma *generale* da Russow e schematizzato a pag. 186 del suo lavoro, *Vergleichende Untersuchungen*, ecc., " Mém. Acad. impér. St-Pétersb. „ t. XIX, n° 1, nonchè sul *Verdickungsring* di Sanio, il lettore troverà più avanti qualche osservazione.

(2) Nœgeli, *Beiträge der Wissensch. Botan.* Leipzig, 1858, pag. 11.

(3) Vedi Guillaud, *Anatomie de la tige des monocotiled.*, " Ann. Sc. Nat. „ serie 6ª, vol. V, 1878, pag. 114 e seg.

raggi midollari primarii. La sezione longitudinale, fig. 16, tav. II, che passa per uno di questi spazii, dove cessa la segmentazione in senso longitudinale e ripiglia quella trasversale, mostra indiscutibilmente il fatto. Questi elementi riprendono dunque a segmentarsi trasversalmente e in pari tempo ad ingrandire, cosicchè le aree circolari più sopra dette spiccano sempre più per la piccolezza dei loro elementi, in confronto a questi, in cui appaiono infine come immersi.

Il comparire di queste aree circolari ben delineate coincide colla sezione trasversale a livello della terza foglia o meglio guaina stipulare apicale, nella quale sono già iniziati i processi di differenziazione degli elementi del fascio. In altre parole corrisponde alla sezione trasversale passante per la linea *y—y* già nominata (fig. 1, tav. I).

Il midollo (endistema di Russow) mostra, di mano in mano che si va scendendo verso il basso, una segmentazione prevalente trasversale, di modo che i suoi elementi assumono l'aspetto di cubi schiacciati. Gli elementi dell'*esistema* o zona corticale, in segmentazione onnilaterale, vivissima già fin dal principio, vengono a digradare poco a poco e a confondersi in forma e grandezza con quelli dei raggi midollari, cosicchè la omogeneità degli elementi *è evidente in tutto il tessuto,* salvo che negli elementi ipodermici che sono più piccoli di quelli del midollo. Impossibile qui distinguere in qualsivoglia maniera, con criterii vuoi anatomici, regionali, od istologici, un cilindro centrale ed una corteccia.

I fasci procambiali, che così vanno formandosi *nel seno* nell'anello iniziale (secondo l'inesatta espressione di Sanio e di Russow), non compaiono tutti in un tratto, ma poco per volta; avviene come se l'anello iniziale si frazionasse graduatamente in pezzi di disuguale grandezza (tav. I, fig. 7 e 4).

In qualche punto i raggi midollari sono già accennati, in altri vi ha solo una strozzatura corrispondente al punto dove si formeranno. Contemporaneamente a questo processo è già cominciato il differenziamento degli elementi in ciascun fascio.

Finalmente a livello della linea *z—z* la sezione mostra un numero diverso di fasci a seconda dei casi, quasi disgiunti e come immersi nella ganga fondamentale primaria proveniente dal meristema iniziale. Questa ganga è rappresentata dal midollo all'interno e dalla zona corticale all'esterno ravvolta dall'epidermide qui perfettamente differenziata.

Riassumendo abbiamo la seguente teoria evolutiva nel G. *Trifolium*:

1° Meristema primitivo (*Urmeristem*).

2° Inizio dei cordoni procambiali, sotto forma di zona circolare chiusa, cioè ad un certo punto allungamento nel senso dell'asse degli elementi e diminuzione delle segmentazioni trasversali e radiali nella zona circolare o anello.

3° Isolamento e costituzione dei cordoni procambiali stessi per cessazione dell'*allungamento nel senso* dell'asse degli elementi corrispondenti ai raggi midollari primarii; consecutiva *ripresa* della segmentazione in senso trasversale e ingrandimento del lume degli elementi stessi.

4° Differenziamento degli elementi del fascio.

Osservazioni. — L'origine dei fasci vascolari dalle iniziali dell'apice vegetativo si fa nel *Trifolium repens* secondo il processo stabilito da Nœgeli (1). Se, ad un certo punto del differenziamento, è visibile in sezione trasversale un anello chiuso di elementi, distinto dal resto del cono vegetativo, esso non è altro che un anello procambiale nel senso di Nœgeli, non di Sanio nè di Russow. Allorchè questo anello compare nelle sezioni trasversali, le corrispondenti longitudinali dimostrano che esso è distinguibile alla *disposizione allungata* degli elementi nel senso dell'asse. *Qui comincia la vera differenziazione. Prima di questo momento si è sempre nel noto Urmeristem. Non esiste cioè un anello di elementi isodiametrici distinguibile per altri caratteri di qualsivoglia natura.*

Si è discusso a lungo, come si sa, sul cosidetto *Verdickungsring* di Sanio (2). Nelle Fanerogame questa zona costituirebbe un'*entità a sè*, fatta da elementi presso a poco *isodiametrici,* e che si pretendono distinguibili come uno stadio *preesistente* alla formazione dei cordoni procambiali, i quali nascerebbero (con certi processi per me molto oscuri) in seno ad essi (3).

In nessuna specie del G. *Trifolium* io ho potuto trovare una struttura simile a quella descritta da Sanio, nè potrei ad essa applicare la divisione dei tessuti iniziali derivati dall'*Urmeristem* in *Mesistema* e *Desmogeno* introdotta da Russow (4). Dall'*Urmeristem* si viene, gradatamente sì, ma *esclusivamente,* ad un *tessuto procambiale omogeneo* ad elementi allungati. Che questo tessuto nel fattispecie dei Trifogli sia foggiato a cingolo chiuso (e ciò per un tratto brevissimo del cono vegetativo, forse per uno spessore non superiore ad un centesimo di millimetro) è quanto sarà spiegato altrove. L'anello procambiale (naturalmente in stretta relazione col decorso dei futuri fasci fogliari) produce in certi punti i fasci vascolari ed il cambio endofascicolare, ed in altri punti, corrispondenti ai raggi midollari, diventa *tessuto fondamentale,* segmentandosi rapidamente in senso normale all'asse longitudinale degli elementi (Vedi più avanti a pag. 46, le osservazioni al lavoro di Flot).

Ho quindi il dubbio che, tanto Sanio che Russow, abbiano esteso a torto a tutte le Dicotiledoni una struttura, che io non arrivo a spiegarmi pel G. *Trifolium,* e che, dopo tutto, anche per le altre Dicotiledoni, nè l'uno nè l'altro Autore hanno illustrato con figure spiegative *soprattutto longitudinali.* La generalizzazione fatta da questi Autori dei processi da loro descritti a tutte le Dicotiledoni dunque non regge.

Un altro fatto, che io ho osservato nel G. *Trifolium,* e che già Nœgeli aveva dato come dubbio e poco verosibile (5), è questo: Secondo Hanstein e Schacht la formazione dei cordoni procambiali avverrebbe pel fatto, che la segmentazione cellulare *cesserebbe* nel midollo e nella zona corticale, e *perdurerebbe* invece nei punti dove

---

(1) Nœgeli, l. c., pag. 11.

(2) Sanio, *Vergleich. Untersuch. über die Zusammensetz. des Holzkörpers,* " Bot. Zeitg. „, pag. 387 e segg., 1863.

(3) Vedi Raimann, *Ueber unverholzte Elemente in der innersten Xylemzome der Dycotiledonen,* " Sitzber. k. k. Akad. Wissensch. Wien „, XCVIII Band, Abth. 1, 1889, pag. 50-51. Sviluppo del caule dell'*Œsculus* (sp. ?).

(4) Russow, l. c.

(5) Nœgeli, l. c., p. 6.

si formano i fasci procambiali stessi. Nœgeli ritiene succeda precisamente il rovescio. " Stammspitze, Wurzelspitze und junges Blatt bestehen aus einem paren-
" chymatischen Bildungsgewebe (*Urmeristem*) dessen Zellen alle ziemlich *isodiame-*
" *trisch* und in Theilung begriffen sind. In diesem trüben mit Protoplasma erfüllten
" Gewebe, treten hellere Partien auf, bestehend aus *verlängerten mehr hyalinen*
" *Zellen* (gli *inizi dei cordoni procambiali*). *Einzelne* dieser letzten theilen sich nicht
" mehr und werden *zu Gefässen oder auch zu Bastfasern*, indem die andern sich
" vorzugsweise durch Längswände sich vermehren und das Cambium (quello endo-
" fascicolare) darstellen (1). Das ganze übrige Gewebe bleibt aber noch einige und
" oft noch längere Zeit in lebhafter Vermehrung begriffen.

" *Ich vermuthe* dass die ersten Gefässe, und in vielen Fällen auch die ersten
" Bastzellen, *unmittelbar* aus *Urmeristemzellen hervorgehen*, welche sich nicht weiter
" theilen und in die länge wachsen. Es *wäre* indess *möglich*, aber nicht wahrschein-
" lich (?), dass *immer* zuerst eine Längstheilung *vorausginge* und somit das Urme-
" ristem *zuerst sich in Cambium* (*procambium* di Sachs) *umwandelte*. Sicher ist dass
" die ersten Zellen eines Gewebes, in denen die Theilung aufhört, *dem Prosenchym*
" angehören (2), und in manchem Fällen lässt sich nachweisen dass, nachdem die
" Theilung in den ersten Gefässen oder Bastzellen aufgehört hat, jede Rinden-und
" Markzelle noch 10, 20, und 30 in der Längsrichtung hinter einander liegende Zellen
" erzeugt, abgesehen von den gleichzeitigen Theilungen durch tangentiale und ra-
" diale Längswände „. Ora nel *T. repens* è evidente che dall'*Urmeristem* non si ha la *diretta produzione di elementi costitutivi del fascio* (legnosi o librosi), ma bensì una produzione precursoria di elementi che si allungano, *continuano a segmentarsi lentamente*, costituiscono l'*anello procambiale* più sopra citato (che si può dire lo stadio iniziale dei cordoni), e si differenziano poi grado a grado negli elementi del fascio, man mano che l'anello si scioglie ed i singoli cordoni vanno isolandosi nel tessuto fondamentale.

Nelle osservazioni, che fanno seguito alla esposizione strutturale del *T. repens*, accennerò alla circostanza, accidentale nel G. *Trifolium*, della disposizione ad anello chiuso dei cordoni procambiali, o meglio delle loro iniziali. Nœgeli ritiene che la formazione dei cordoni stessi avvenga (nel massimo numero dei casi da lui osservati) non *contemporaneamente*, ma in *tempi diversi* in relazione col decorso delle traccie fogliari. Ritiene come caso più raro la comparsa *isocrona* dei cordoni stessi (3). Il G. *Trifolium* apparterrebbe a questa eccezione. Sarebbe cosa interessante il sapere, ciò che io ignoro, se tutte le famiglie di piante, nelle quali la foglia è munita di

---

(1) È noto che si rimprovera al Nœgeli il non aver fatto distinzione, almeno cronologica, fra il cambio iniziale (procambio degli Autori) ed il cambio posteriore endofascicolare (Vedi del resto quanto l'A. scrive a schiarimento di questi concetti a pag. 13 del lavoro sopra citato, " Beiträge „, ecc.).

(2) Sachs, *Lehrb. der Bot.*, pag. 90 in nota, osserva che le giovani cellule procambiali non *sono sempre allungate e prosenchimatiche*, p. e. nella radice della *Zea Mais* le giovani cellule vascolari che non si segmentano più, sono tabulari o cubiche. — Pare però che in questo caso la loro differenziazione non si possa rilevare, se non quando si manifestino i loro caratteri istologici, rimanendo la loro distinzione più topografica che istologica od anatomica.

(3) Nœgeli, l. c., pag. 11.

una larga guaina stipulare, ricca di fasci vascolari, presentino *nelle iniziali dei cordoni procambiali un anello chiuso*, ovvero dei gruppi sparsi; poichè la ragione del processo sta precisamente lì. In ogni caso potrebbe anche darsi che Nœgeli si fosse riportato nel suo lavoro ad uno stadio un po' più avanzato dell'anello procambiale, dove la isolazione dei fasci stessi nel seno del meristema fondamentale si fosse già iniziata.

Istogenia del fascio vascolare. — Struttura primaria. — Dal cordone procambiale omogeneo si originano gli elementi del fascio come segue: I primi elementi distinguibili sono dei *tubi cribrosi* (1). Essi appaiono già quando l'anello iniziale non è *ancora del tutto frazionato*, ovvero nei singoli cordoni già isolati (fig. 19, tav. 3) ed occupano ordinariamente la *porzione più esterna* della periferia del cordone stesso. In qualche raro caso ho potuto osservarne qualcuno spingersi fin contro alla zona, che diverrà in seguito la guaina particolare esterna del fascio vascolare (endoderma parziale degli autori francesi; fleoterma di Strasburger?) (fig. 29, tav. IV) (2). Quando questi primi elementi del fascio compaiono non è possibile distinguere (ne è del resto possibile mai) un *endoderma*, caratteristico o no, ma *generale*.

I primi tubi cribrosi iniziali sono difficilissimi a riconoscersi nelle sezioni longitudinali per molte cause: prima per la loro piccolezza, secondariamente perchè sono pochi; infine perchè a questo stadio manca, od almeno non si può osservare, la caratteristica massa mucilaginosa che sta addossata alle aree cribrose, e che col solito aiuto del bleu d'anilina si mette in evidenza. A tutto ciò conviene aggiungere la estrema somiglianza delle cellule floematiche con quelle del rimanente del cordone, ancora allo stato procambiale. Siccome poi questi elementi sono molto labili, fugaci, e vengono ben presto *sostituiti dalla cuffia di libro che ne prende il posto,* così è facile che, a questo stadio, non funzionino come tali. Il tappo caratteristico mucilaginoso non si può osservare, in sezione longitudinale, che nell'internodio sottostante a quello, la cui stipula avvolge tutta la gemma apicale cogli internodii *potenziali*.

---

(1) Nel lavoro presente io adotto la nomenclatura di *libro* e *legno* (xilem e phloem) nel loro insieme, nello stesso significato che la scuola francese e V. Thieghem usavano altra volta la parola *liber* e *bois*, e questo a scanso di equivoci che potessero nascere dall'uso promiscuo dei nomi dei diversi tessuti che costituiscono questi sistemi. Adotto poi nei particolari la classificazione di Haberlandt (*Physiolog. Pflanzeanatom.*, 1884, Leipzig), pag. 230 e 358-59.

(2) Lamounette nel suo lavoro sul libro interno (" Ann. Sc. nat. „, serie 7ª, t. XI, 1890, p. 247) scrive: " Quand on suit le développement des éléments des faisceaux libéro-ligneux on observe que " la première trachée de leur portion ligneuse apparaît *au voisinage immédiat de la moëlle*, de même " que le premier tube criblé ou le premier groupe criblé de leur portion libérienne se forme en " même temps *au voisinage immédiat de l'écorce* „. — Se le cose succedessero in tutte le fanerogame sempre così, bisognerebbe ammettere che non esiste mai nè *periciclo*, nè *zona perimedullare*; oppure bisognerebbe ammettere, *a priori*, che queste zone appartengono, quando esistono, al tessuto fondamentale. — Nel caso del *Trifolium repens* accade *talora*, che le prime trachee ed i primi tubi cribrosi si originino immediatamente contro al midollo da un lato, e contro la zona corticale dall'altro. Ma in moltissimi casi invece persiste al polo ventrale (polo legnoso di Bertrand), tra le trachee iniziali ed il midollo, un tessuto che trae la sua origine da elementi procambiali non differenziati. Verso il polo dorsale o libroso invece non si ha altro che uno stereoma appartenente al libro.

Sulla *possibile diretta derivazione delle fibre librose della cuffia dai tubi cribrosi iniziali,* sarà detto più avanti.

Ben altrimenti corre la cosa in *sezione trasversale,* dove i tubi cribrosi primi formati e le loro cellule concomitanti sono molto bene riconoscibili. Essi spiccano sulla massa procambiale sotto forma di elementi a parete *più spessa*, di un colore *perlaceo* e mostrano le segmentazioni speciali, costanti e regolari, che dànno origine alle cellule concomitanti (1) (fig. 29, tav. IV, e tav. 1 fig. 7). Un reattivo che serve ottimamente per metterli in evidenza e che finora, per quello che io mi sappia, non fu usato a questo scopo, è il *Réactif Genevois* indicato da Chodat (2), e usato in special modo per lo studio dei tessuti meccanici e per la sua tripla colorazione sui tessuti suberizzati, lignificati e cellulosici. I tubi cribrosi iniziali si colorano in *rosa vivo*, che spicca sul resto del cordone colorato in rosa pallido; di più essi conservano, immersi in glicerina, molto più *a lungo la colorazione che non il resto degli elementi procambiali.*

Non ho la pretesa, a questo stadio, di aver seguito la segmentazione della cellula originaria in tubo cribroso e cellula concomitante; processo che poi, verso il primo internodio evoluto è facilissimo ad osservarsi (tav. I, fig. 5 e 6), per quanto, in causa della piccolezza dei tubi cribrosi stessi, esiga una certa abitudine di osservazione. Il parenchima libroso, specialmente, si confonde facilissimamente con queste cellule concomitanti, non avendo il primo che gli elementi un po' più grandi e più corti. Ordinariamente sono queste ultime, una o due per ogni tubo cribroso, spesso più piccole nel lume, ma talora egualmente grandi (tav. V, fig. 34, c. p.).

Si è detto più sopra che questi primi tubi cribrosi occupano la porzione centrale del cordone procambiale *spingendosi talora fino alla periferia del cordone stesso, a toccarne il supposto endoderma parziale* (guaina amilifera o cristallifera). Mano mano che il fascio vascolare cresce in spessore, questi tubi cribrosi scompaiono, ed altri se ne originano verso l'interno del fascio, cosicchè, quando nel cordone si sono delineati tutti gli elementi che lo comporranno (xilema, cambio, parenchima, ecc.), il floema, o più specialmente i tubi cribrosi, occuperanno la loro consueta posizione all'interno del fascio contro il cambio (fig. 18, tav. III, e tav. IV, fig. 27). *Nel posto, occupato primitivamente dai tubi cribrosi iniziali e dal resto degli elementi procambiali più esteriori del cordone,* si *sviluppa la cuffia librosa a sostegno del floema stesso,* la quale compare ben presto e talora *è già formata quando ancora non è comparso il protoxilem* (tav. III, fig. 23 c. c.), o più spesso contemporaneamente.

Le fibre della cuffia librosa, lunghissime, stipate, a punta affilatissima (tav. II, fig. 13) perdurano a lungo con parete tenera e cellulosica, al solito si colorano in azzurro col cloro-joduro di zinco, e col reattivo di Chodat in rosa pallido. Il loro

---

(1) Si potrebbe obbiettare qui che, dal momento che un cribro non è visibile, non si può con sicurezza parlare di *libro*, e quindi si potrebbe dire che i primi elementi originati nel fascio sono delle fibre provenienti direttamente dagli elementi procambiali, come succede per la radice. Ma a ciò si oppone il fatto che, seguendo lo sviluppo dei tubi cribrosi successivi, i quali vanno via via spostandosi verso l'interno del fascio, essi presentano gli stessi caratteri dei primi che sono scomparsi, cioè parete più spessa, colore perlaceo e colorazione identica col reattivo di Chodat.

(2) Vedi Briquet, *Monographie du Gen. Galeopsis*, Bruxelles, 1893, pag. 26.

lume cellulare va adagio adagio rimpicciolendosi per ispessimento; ma anche quando sono già molto ispessite perdurano ancora allo stato cellulosico; solo negli internodii più vecchi e in certe condizioni speciali si ha una forte lignificazione, che col reattivo di Chodat si manifesta al colore giallo intenso. Le fibre della cuffia sono dunque evidentemente di origine *librosa* e non *periciclica, perchè esse si originano nel posto identico dove comparvero i primi tubi cribrosi, si spingono indentro al posto dei tubi susseguenti, così da occupare in fine della struttura primaria una diversa profondità* (nella metà o nei due terzi esterni del fascio) *a seconda dello sviluppo e della forma diversa del fascio stesso*, e delle accidentalità individuali.

La regione quindi **periciclica qui non esiste.**

Non è però molto frequente, come già si è detto, il trovare nel *T. repens*, dei tubi cribrosi immediatamente a contatto collo strato corticale. Abbiamo già detto che manca nel G. *Trifolium* un endoderma generale. Ammettendo per endoderma parziale lo strato a contatto con ciascun fascio iniziale, quando i tubi cribrosi vanno fino a contatto con esso (tav. IV, fig. 29), si deve escludere anche un periciclo parziale. La definizione del periciclo data da V. Thieghem stesso vi si oppone (1). Ma anche quando i primi tubi cribrosi non si originano *proprio* di contro al supposto endoderma (tav. II, fig. 13), non si può ammettere come *periciclica* una parte della cuffia librosa e *non periciclica l'altra*, cioè, quella parte, in cui i tubi cribrosi vennero sostituiti in modo qualunque dalle fibre. Data la omogeneità e continuità della produzione meccanica, una tal distinzione (a parte l'origine evidentemente librosa) sarebbe funzionalmente arbitraria e senza ragione plausibile (Vedi più avanti al capitolo " Osservazioni „ a pag. 46).

Xilema. — L'apparizione di questo tessuto (*protoxylem* Russow) è in qualche caso contemporanea a quella del protofloema; ma, di regola, quest'ultimo è in anticipazione. È degno di nota il fatto che il *protoxylem* spesso si forma alloraquando la cuffia meccanica ha già acquistato un certo sviluppo se non un ispessimento molto avanzato (tav. III, fig. 23, tri.).

Non si riscontrano particolarità ragguardevoli nella formazione di tutto il tessuto salvo le seguenti: il *protoxylem* è dato da tracheidi esilissime, dapprima non lignificate, che ben presto si saldano a tubo continuo, e più tardi dànno le solite reazioni della lignificazione (tav. IV, fig. 28, tri.).

Tra l'estrema punta interna del cordone procambiale (parte ventrale) e la prima trachea *persistono soventissimo uno o più strati di elementi procambiali* (tav. IV, fig. 28), che posteriormente si comporteranno diversamente secondo i casi, ma che talora *mancano* (tav. III, fig. 22). In quest'ultimo caso la trachea iniziale *sta addossata* immediatamente al primo strato del tessuto fondamentale (guaina circolare). Questo fatto si osserva frequentemente nei fasci del peduncolo fiorale. Quando, nel primo caso, persistono elementi del procambio fra la prima trachea ed il midollo si ha allora l'inizio di quella zona che Flot chiamò *perimedullare* o impropriamente *periciclo interno*, e di cui sarà detto più avanti; zona appartenente evidentemente al

(1) V. Thieghem, " Journal de Botanique „, t. IV, 1890, pag. 433, *Péricycle et périderme.*

cordone procambiale nè più nè meno che la *cuffia librosa* e tutto il resto del fascio (1). Non è dunque un connettivo, *ma fa parte del fascio.*

A queste prime trachee ne seguono, in ordine centrifugo, altre a lume gradatamente più grande, evidentemente in file radiali, le quali sono separate da elementi parenchimatosi a pareti sottili (tav. III, fig. 18).

Guaina dei fasci (*endoderma parziale di Vuillemin, Morot, V. Thieghem, ecc. — fleoterma di Strasburger*). Al momento in cui il fascio vascolare presenta il grado di sviluppo rappresentato nella fig. 19, tav. III, cioè al momento in cui nel cordone procambiale comincia a differenziarsi il protofloema, tutto il tessuto, in cui il cordone sta immerso, appare, in sezione trasversale, omogeneo. In sezione longitudinale è più evidente la differenziazione tra l'endistema e l'esistema di Russow o midollo, dovuta alla forma cubica schiacciata degli elementi del primo. Gli elementi del tessuto fondamentale (per lo più due serie), che attorniano immediatamente il fascio, sono però distinguibili dagli altri, per ciò che appaiono schiacciati nel senso radiale e stirati nel senso della periferia, come se subissero una pressione fra due masse di tessuto. Il fascio accrescente ed il tessuto corticale potrebbero rappresentare queste due masse (tav. III, fig. 22). Un'attenta osservazione permette di vedere in qualcuno di questi elementi delle segmentazioni irregolari nel senso radiale e qualcuna anche nel senso tangenziale (tav. IV, fig. 29).

Queste segmentazioni col crescere del fascio si fanno più frequenti in corrispondenza dei lati, ed anche la metà interna che abbraccia la punta vascolare del fascio si segmenta in diversi sensi (tav. III, fig. 18). Ma in quei due punti laterali soprattutto si hanno *in definitiva* degli elementi più piccoli, che formano come dei gruppi irregolari, confondentisi gradatamente col tessuto interfascicolare (tav. IV, fig. 25, e tav. I, fig. 9; quest'ultima tolta dal lavoro di Vuillemin e rappresentante il *T. rubens*). Rimane così una semiguaina esterna al fascio (dorsale), la sola ad elementi ben delineati e che prendono solo ogni tanto qualche sipario per seguire l'allargarsi del fascio stesso. Questa semiguaina avvolge direttamente la cuffia librosa. Essa si distingue molto meglio dell'altra metà (ventrale) per la forma appiattita de' suoi elementi, per i depositi cristallini di cui si dirà a suo luogo (tav. II, fig. 14, tav. I, fig. 9 *o*, tav. IV, fig. 25). In sezione longitudinale essa mostra elementi a sezione quasi quadrata o leggermente allungata nel senso dell'asse; più piccoli di quelli che stanno loro al di fuori, i quali vanno man mano ingrandendosi nello strato corticale per ridiventare piccoli sotto l'epidermide (ipoderma).

---

(1) V. Thieghem, *Traité de Bot.*, 2ª ediz., pag. 754. Probabilmente questo tessuto diventa più tardi, in molti casi, ciò che viene da V. Thieghem compreso in quelle produzioni che egli chiama *Sclérenchyme médullaire.* Questo dimostra una volta di più, come sia spesso impossibile il separare funzionalmente le modificazioni degli elementi del fascio da quelli del *midollo,* mentre poi ad un certo punto dello sviluppo non si possono delimitare anche strutturalmente le *regioni* ed i tessuti, salvo a rimontare all'origine che può essere diversa, magari pei diversi Generi di una stessa Famiglia, a seconda dei bisogni funzionali delle piante che la compongono. Quindi il pericolo delle generalizzazioni basate su poche osservazioni, e la necessità di studiare istogeneticamente tutte le specie di un genere (Vedi a questo proposito, Gravis, *Urticacee,* Conclusioni, pag. 230).

Vuillemin (1) parlando del suo così detto *endoderma interno* nei fasci delle foglie del *T. pratense*, scrive: " Dans les fines nervures les cristaux de l'endoderme s'étendent " fréquemment jusqu'à la face ventrale, de manière à former une gaîne continue " au faisceaux. Cette disposition se retrouve dans le rachis. Ainsi les gros faisceaux " du *T. pratense* présentent dans tout leur pourtour une délimitation d'une égale " netteté à l'égard de l'écorce; et l'endoderme comprend, en face de la pointe du " bois, *des oxalifères identiques* à ceux de l'arc externe (fig. 164 di Vuillemin e " fig. 9, tav. I di questo lavoro), tandis que les cellules *avoisinant les flancs des* " *faisceaux, tout en se distinguant aussi clairement des élément issu du procambium,* " diffèrent peu de celles corticales ordinaires „. Siamo d'accordo con Vuillemin sulla struttura delle cellule della guaina dei fasci ai loro lati, come già fu detto sopra. Osservo solo che nel *T. repens* non si osserva mai una guaina intera come nel *T. pratense,* ed anche i cristalli nella zona interna (ventrale) del fascio sono sempre pochi. Vuillemin accenna ancora a questa struttura differente sui lati della guaina col periodo: Chez le *T. Lupinaster*, *Ononis spinosa*, les cellules appliquées à la face " ventrale du faisceau, rassemblent aussi à la portion externe de l'endoderme à " laquelle elles sont reliées par une *assise continue* sur les flancs. Dans la tige les " portions dorsale et ventrale restent ce qu'elles étaient dans la feuille, mais les " éléments intermédiaires, prennent part au *recloisonnement* du cambiforme, qui rac- " corde les arcs générateurs intrafasciculaire „. Abbiamo visto però come pel *T. repens* la metà interna del così detto endoderma (o guaina del fascio) non sia così nettamente definita come la metà esterna.

Quando il fascio comincia ad assumere una certa grossezza, in seguito al lavoro cambiale, succedono nella zona interna della guaina delle segmentazioni in diverso senso, massime in corrispondenza della punta vascolare del fascio, che tolgono agli elementi quel distacco così evidente, conservato alla metà dorsale, dal tessuto fondamentale. Così avviene che, spesso i pochi cristalli, che stanno nelle cellule della porzione ventrale, chiamati da Vuillemin dell'*endoderma ventrale,* paiono essere nelle cellule del midollo, se si vuol giudicare dall'esistenza degli spazii intercellulari evidentissimi fra esse, e dalla grandezza e forma degli elementi (tav. II, fig. 14, tav. III, fig. 17). All'infuori di questa guaina è impossibile discernere nè in corrispondenza dei fasci, nè negli spazii interfascicolari, un endoderma generale nel senso tipico, o comunque riconoscibile dai caratteri pretesi dagli Autori. Se dunque si vuole con Vuillemin e per analogia con Morot, V. Thieghem, ecc., ammettere questo strato esterno come un endoderma, si avrebbe nel *T. repens* un *endoderma parziale* e quindi una struttura *astelica* secondo V. Thieghem o *schizostelica* secondo Strasburger. La qual cosa, come già si è detto ripetutamente, e come si vide nell'asse ipocotile, è un assurdo.

Infatti paragonando un fascio vascolare **del fusto** di *T. repens* col fascio della **foglia** o della guaina stipulare della stessa specie, *non si trova differenza alcuna dal lato della disposizione dei loro tessuti.* Essi sono cioè *astelici (o schizostelici) in*

(1) P. Vuillemin, *La subordination des caractères de la feuille dans le Phylum des Anthyllis.* Nancy, 1892 (Berger-Levrault, pag. 225).

ambedue le membra. Ho riprodotto a questo scopo nella tav. I, fig. 9, la figura 164 del lavoro di Vuillemin (1) rappresentante la sezione trasversa di un fascio fogliare del *Trifolium pratense* L. (non del *T repens*, ciò che del resto non implica nulla, perchè quella del *T. repens* ha i suoi tessuti similmente disposti). La figura di Vuillemin viene così spiegata dal suo Autore (p. 337): " Nervure médiane du " rachis avec oxalifères endodermiques *ventraux* et *dorsaux* „. Basta dare un'occhiata alla mia figura 14 della tavola II, per vedere la perfetta corrispondenza delle parti nelle due figure; questa, del caule, quella, della foglia.

Uguali produzioni endodermiche (o pretese tali) nella foglia e nel caule dovrebbero dunque colle idee di V. Thieghem essere derivate una dall'altra, ed avere significazione diversa, ciò che è assurdo.

Abbiamo visto come, all'iniziarsi del fascio, questa guaina *sia perfettamente integra,* inquantochè è rappresentata dallo strato più esterno del tessuto fondamentale (tav. III, fig. 22). Poi abbiamo visto, che questa guaina rimane molto ben evidente al di fuori del fascio per quei pochi caratteri, che abbiamo più sopra citati, mentre alla parte ventrale si confonde spesso colle cellule del midollo. Si deve dunque ammettere un endoderma (fleoterma) parziale esterno, o due endodermi, uno esterno ed uno interno? Qualunque di queste interpretazioni si adottino, è evidente che la struttura astelica della foglia non deriverebbe da quella del caule già *astelico lui stesso* secondo le idee di V. Thieghem.

Cristalli della guaina dei fasci. — Nel *T. repens* la guaina esterna (erroneamente endoderma, fleoterma degli Autori, ecc.) presenta, come già si disse, quasi sempre dei cristalli di ossalato di calce (fig. 12, tav. II), fatto notorio in tutte le *Trifoliee* (2). Queste produzioni, delle quali io m'occupo incidentalmente e solo dal lato topografico, vennero a lungo discusse ed accuratamente esposte per le Trifoliee nel lavoro di Vuillemin, a cui io rimando il lettore. Ultimamente è uscito un pregevole lavoro sui cristalli di Ossalato calcico del Dott. Luigi Buscalioni, nel quale il lettore potrà trovare anche la bibliografia completa su questo argomento. Dal canto mio non posso qui far altro che riconfermare per la specie *T. repens* tutto quanto è detto generalmente nel lavoro di Vuillemin, aggiungendovi poche particolarità. Vuillemin, come si è già ripetuto altrove, considera erroneamente la guaina del fascio come un doppio endoderma ventrale e dorsale. Scrive, del resto giustamente, che " la " localisation des cristaux d'oxalate de chaux dans l'endoderme devient constante " chez les Trifoliées „. E poichè ritiene come periciclo la cuffia che abbiamo visto essere di origine librosa, Egli scrive non pertanto con ragione, che questo (preteso) periciclo " est absolument privé d'oxalate de chaux dans les Trifoliées; ces plantes " ne possèdent donc aucun cristal dans le faisceau „.

Però nell'asse ipocotile del *T. alpinum* si incontrano talora all'*interno dell'endoderma vero* ed in corrispondenza ai gruppi di fibre librose alcuni elementi cristalliferi. Siccome essi stanno all'*interno* dell'endoderma, così, secondo le comuni inter-

(1) P. Vuillemin, Loc. cit.
(2) Vuillemin, Loc. cit., pag. 224.

pretazioni strutturali, essi apparterrebbero al periciclo. Ma quando, nell'asse epicotile, l'endoderma vero scompare, questi elementi cristalliferi si interpretano allora come *endodermi parziali* mentre nell'asse ipocotile erano *periciclici*. Come si vede, il sostenere *sempre* ed *ovunque* un endoderma nel caule può condurre a conclusioni disastrose.

Nel *T. repens* e in molte altre Amorie è difficile trovare tutte le cellule della zona esterna del fascio con cristalli nel loro interno. Di solito si trovano inframmezzate cellule non cristallifere (tav. II, fig. 14). In sezione longitudinale si vede però che le file degli elementi cristalliferi sono meno interrotte (tav. II, fig. 12). Spesse volte si vedono cellule divise in quattro cavità contenenti ciascuna un cristallo ed allora, naturalmente, i cristalli sono più piccoli. Mancano sempre le cellule cristallifere sui fianchi del fascio a livello del cambio (tav. II, fig. 14), anche allorquando non è ancora iniziata la segmentazione, che dà origine a fasci interposti ai già esistenti per mezzo delle segmentazioni degli elementi dei raggi midollari. Ricompaiono meno numerosi alla punta vascolare del fascio in elementi, che spesso sono simili per forma a quelli della guaina dorsale (tav. II, fig. 11 e 14). Ma è difficile il dire se esista una vera guaina simile all' esterna per le ragioni più sopra esposte; quindi il chiamare produzioni cristallifere endodermiche interne quelle, che stanno alla punta interna del fascio, è azzardoso; inquantochè anche il midollo, qualche volta, possiede cristalli nelle sue cellule (1). Si aggiunga a tutto ciò, che spesso dalle segmentazioni degli elementi procambiali, residui fra la prima trachea e il tessuto fondamentale midollare (guaina), nasce un tessuto parenchimatoso, a elementi grandi, che soventi si confonde con quelli della guaina stessa, e quindi non vi è limite ben definito fra ciò che è fascio e ciò che è tessuto fondamentale. Di questo tessuto si parlerà altrove (vedi endoxile).

I cristalli del *T. repens* appartengono al sistema del prisma romboidale obliquo (clinorrombico); sono per lo più allungati nel senso dell'asse maggiore della cellula o sensibilmente cubici, talora geminati (tav. II, fig. 14). Sono attaccati alla parete periclina interna dell'elemento mediante *una saccoccia di cellulosi che ben presto si lignifica*. Col reattivo di Chodat si colora in giallo vivo.

I cristalli di ossalato di calce, nel caule, si osservano solo nei fasci del primo internodio che comincia ad allungarsi; mancano nel fascio giovanissimo anche quando sono già comparse le prime esili tracheidi ed i primi tubi cribrosi; è curioso invece che si *osservano di buon'ora nell'asse ipocotile della pianticina germinante*. Così almeno concludo dall'esame di una cinquantina circa di individui di *T. repens*.

Talvolta si osserva anche, in alcuni fasci, esistere qualche cellula cristallifera nella guaina, mentre ancora non sono formate le trachee iniziali.

La zona, che attornia immediatamente il fascio vascolare, contiene, già *fin da principio*, numerosissime granulazioni amilacee; le cellule *cristallifere non ne contengono mai;* si trovano assieme nella zona però le cellule cristallifere ed amilifere. È anche il caso di dire qui che non è per lo più possibile distinguere la zona *avviluppante i fasci come un endoderma amilifero*, poichè lo strato più esterno ad essa

(1) Vuillemin, Loc. cit., fig. 161.

ne contiene quasi sempre altrettanto. Neppure può distinguersi come una zona ad elementi alternanti con quelli della sottostante. Avviene spesso che le cellule cristallifere della guaina del fascio, massime la dorsale, siano numerosissime (otto, dieci), non interrotte da elementi vuoti (non cristalliferi); più di rado tutta la zona ha cellule cristallifere. In questo caso *i sacchi sembrano formare una fascia non interrotta, che spicca coi reattivi sulla cuffia librosa e sul parenchima corticale,* e (tav. IV, fig. 25), contribuisce *a dare alla guaina del fascio una falsa apparenza di endoderma caratteristico* (1).

Struttura del fascio vascolare evoluto. — *(Fine della struttura primaria)* (tav. III, fig. 18). I fasci vascolari nel *T. repens*, una volta formati, sono irregolarmente arrotondati od ovati o cuneiformi, di grandezza diversa, talora più larghi nel senso della periferia che in quello del raggio. In ciascuno di essi si trovano, dall'esterno all'interno, i seguenti tessuti. Sotto la guaina dei fasci (che appartiene al tessuto fondamentale): " Una cuffia librosa formata da elementi prosenchimatici allungatissimi, affilati, stipatissimi (Tav. II, fig. 13). La cuffia ha, a seconda dei casi, la forma di una mezzaluna di vario spessore, talora occupante la metà della larghezza totale del fascio, tal altra fatta da cinque o sei file di elementi.

È facile vedere, anche in sezione longitudinale, nella massa di questi elementi, qualche tubo cribroso in via di obliterazione, ma dove ancora è riconoscibile, al solito col bleu d'anilina, il noto callo (tav. I, fig. 6). (Vedi più avanti sull'*Origine delle fibre del libro* al paragrafo " *Osservazioni* „). Il lume cellulare di questi elementi è in sul principio ancora relativamente ampio, e la parete perfettamente cellulosica. La cuffia librosa è separata dalla zona del libro molle o floema da qualche cellula di parenchima libroso. I tubi cribrosi sono sparsi relativamente in più file disordinate. Appartengono ad un tipo intermedio al tipo *Cucurbita* ed al tipo *Vitis*; le placche cribrose stanno cioè all' estremità del tubo e sono od orizzontali o leggermente oblique (2). Hanno un diametro medio di 10 μ e una lunghezza media di circa 330 μ. Stanno come 1 a 3 per la grandezza, paragonati coi vasi punteggiati più grandi (3). Più all' interno si organizza la zona cambiale, per cui il passaggio dalla struttura primaria alla secondaria è quasi insensibile. Il cambio in questo stadio si può dire un cambiforme, che comincia appena a risegmentarsi, e quindi non si vede la solita disposizione in serie radiali degli elementi. Più all'interno ancora stanno dei grandi elementi, che diventeranno trachee e parenchima legnoso, e finalmente le trachee primitive a lume grande ed a pareti appena lignificate. Nella fig. 14 della tav. II,

(1) Vedi Vuillemin, Loc. cit., pag. 224: " En dehors des fines nervures où il joue le rôle de " collecteur et où il n'est jamais complètement obstrué par les cristaux il est (l'endoderma preteso) " *synergique* des fibres péricycliques (per me *fibre di libro* non di periciclo), et la présence des cristaux " ne fait que corroborer sa fonction protectrice ou mécanique; ou bien il demeure indifférent et " devient un entrepôt d'amidon ou, plus tard, de produits définitivement éxclus des échanges nu- " tritifs comme l'oxalate ou le tannin „.

(2) Karl Wilhelm, *Beiträge zur Kenntniss des Siebröhrenapparates dycot. Pflanz.* Leipzig, 1880. — H. Lecomte, *Étude du Liber des Angiospermes*, " Ann. Sc. Nat. „, serie 7ª, t. X, 1889 (colla bibliografia anteriore).

(3) Cfr. Lecomte, Loc. cit., pag. 242.

gli elementi, posti fra la guaina e le trachee iniziali (zona perimedullare di Flot), hanno già subito una leggera segmentazione, ed hanno originato un gruppo di elementi (regione endoxilare), che si vuol ritenere come una regione speciale. Ne parleremo fra breve. A questo stadio mancano cristalli nella guaina.

Osservazioni. — Le fibre della cuffia librosa esterna ai fasci derivano *direttamente* dalle cellule procambiali come già fu detto, le quali subiscono un ulteriore allungamento nel senso dell'asse.

Nel fascio, durante la struttura primaria, non si trovano altre fibre inframmezzate al libro molle, per cui, in sezione longitudinale, queste zone sono molto ben distinte (tav. III, fig. 18), e solo nella struttura secondaria si frammettono ai tubi cribrosi degli elementi del tutto simili a quelli della cuffia, sparsi a gruppetti di tre o quattro e frammisti ai tubi cribrosi ed al parenchima libroso (Tav. I, fig. 3). Non si potrebbe quindi, nella struttura secondaria, discernere un sistema di fibre *intra* ed *extraliberiane* salvo che per la topografia e per l'origine, derivando le prime dal *cambio endofascicolare*, e le seconde direttamente dal *procambio iniziale*. Non ho potuto mai seguire una diretta trasformazione dei tubi cribrosi (soppiantati alla periferia esterna del fascio dalle fibre) in queste stesse fibre. Non devesi però escludere del tutto la possibilità di questo fatto, dapprima perchè non ripugna il supporre che un tubo cribroso possa ispessirsi al pari di un elemento cambiforme, dipoi, perchè si conoscono fatti consimili (1).

Lecomte (2) parla della possibilità citata da Hartig, Chalons, Schacht, che i tubi cribrosi diano luogo direttamente e rispettivamente origine a fibre librose od a cellule sclerose. Riporta pure una simile opinione di Vesque; ma infine ritiene che questo non accada, anzi scrive sottolineando " *je me crois autorisé* à affirmer que les " cellules du parenchyme libérien *peuvent seules* devenir des cellules scléreuses „.

Nel caso del *T. repens* e dei Trifogli in generale non si tratterebbe di formazione di cellule sclerose a spese del tubo cribroso *ma di vere fibre librose* (3). Lecomte chiama *fibre librose* quelle che generalmente " sont emprisonnées dans le tissu " libérien „ e fibre extralibrose " celles qui constituent par leur réunion des zones " plus ou moins étendues à la surface du liber „ (4).

---

(1) Lecomte, *Étude du liber des Angiospermes*, " Ann. Sc. Nat. „, t. X, serie 7ª, p. 217 (1889).

(2) Lecomte, Loc. cit., p. 220.

(3) Che questo possa succedere in diversi casi è detto da Russow nel suo lavoro che ha per titolo: *Betrachtungen über das Leitbündel und Grundgewebe*, ecc., Dorpat, 1875, pag. 8 e 9: " Ja bei " *Alisma Plantago*, wie bereits Schacht angiebt, und *Plectogine variegata, verholzen* sämmtliche Ele- " mente des Weichbastes (auch die Siebgefässe!), dasselbe geschieht auch zuweilen bei *Ophio-* " *pogon spicatus* „. E più avanti a pag. 9: " .....auch scheinen, bei Monocotyledonen wenigstens, " *einige Siebgefässe mit zu verholzen* „. — Io non ho motivi per credere che questo non avvenga nel *T. repens*, tanto più che mi è accaduto soventi di riconoscere frammezzo al gruppo delle fibre librose, qualche tubo ancora riconoscibile nella sezione longitudinale al callo caratteristico (tav. I, fig. 6 tb.). D'altra parte è più frequente vedere frammisto alle fibre qualche elemento libroso quasi schiacciato e in via di scomparire (tav. I, fig. 6). Può darsi dunque che accadano tanto l'uno che l'altro di questi processi.

(4) Vedi anche " Bulletin de l'herbier Boissier „, t. II, 1894. *Recherches sur l'anat. comparée du Gen. Tunbergia* par C. Roulet, pag. 308 e seg.

Lecomte usa la terminologia di fibra *extralibrosa* nel senso *topografico* esclusivo, poichè lascia insoluta la questione della loro origine librosa o periciclica. Le vere fibre librose nel senso di Lecomte, che si potrebbero dire *intralibrose* per antitesi alle prime, mancano affatto, come si è detto, nella struttura primaria del *T. repens*. Quindi le *extralibrose* sole si trovano in questa stessa struttura; ma bisogna pur convenire che queste fibre extralibrose, topograficamente parlando, per quanto non imprigionate negli elementi del libro molle, non meno per questo esse si originano contemporaneamente al protofloema. Per questa ragione il G. *Trifolium* non va compreso nella generalizzazione espressa da Lecomte (1) con questo periodo: " Quant " aux fibres libériennes elles *sont rares* dans le liber primaire, où on le rencontre " notamment dans la racines des Légumineuses, Malvacées, etc. „, poichè le fibre extralibrose sono nel G. *Trifolium* fibre *primarie*.

Russow (2), a proposito delle fibre che stanno al di fuori degli elementi del fascio a guisa di sostegno, scrive quanto segue: „ Gehören nun jene Bastzellen am " Umfange des Leitbündels wircklich zum Phloem, so ist nicht einzusehen warum " letzteres nicht auch in seinem Innern eben solche Elemente bilden sollte, da es " solcher Steifungszellen hier bedarf; durch die starke Verdichung und Verholzung " eines grossen Theiles seiner Elemente wird es jedenfalls in seiner Function be- " einträchtigt „.

Io non saprei spiegare perchè esistano queste produzioni *primarie* al di fuori del libro del *T. repens*, ma, certo, esse sono tanto primarie geneticamente quanto il floema stesso; e del resto quelle che si formano poi nel libro secondario sono perfettamente identiche alle prime, come fu detto, salvo forse la loro lunghezza. Più avanti Russow scrive (3): " Mit Ausnahme der Wurzelstränge in den Familien der " Papilionaceen, Anonaceen, Celtideen und Cycadeen, wo im primären Phloemtheil " stark verdickte, bastfaserähnliche Elemente vorkommen, *ist mir kein Beispiel* " *bekannt,* wo im primären Phloemtheil (d. h. vom Cambiform oder Weichbast " umschlossen) verdickte Bastfasern den s. g. echten Bastzellen gleiche Elemente " vorkämen „. Questo del *T. repens* e dei Trifogli in generale, *è invece un esempio, di questo fatto, da aggiungere agli altri.*

Nel principio di questo lavoro io ho detto, come il Lecomte indichi il mezzo di decidere se le fibre esterne al libro appartengano piuttosto a quello che al periciclo, risalendo all' origine istogenetica del tessuto. Lecomte si preoccupa poi di alcuni fatti che *a priori* gli farebbero escludere la denominazione di fibre di *libro* alle produzioni meccaniche esteriori al libro stesso, come sarebbe il caso nei Trifogli. Egli dice (4): " Si on désigne sous le nom de fibres libériennes come le fait M. Vesque " les fibres extérieures au liber, et comme l'indique aussi M. Sachs dans sa figure " d'un faisceau de Ricin, il faudra *admettre que le péricycle* n'est pas *continu,* quand " certaines de ces fibres confinent directement à l'endoderme (Ricin); ou bien il

(1) Lecomte, Loc. cit., p. 221.
(2) Russow, *Betracht. über das Leitbundel und Grundgewebe*, ecc. Dorpat, 1875, pag. 9.
(3) Russow, Loc. cit., pag. 10.
(4) Lecomte, Loc. cit., pag. 220.

" *faudra renoncer à trouver* une limite entre le péricycle et le liber, puisque les deux " tissus seront formés de fibres identiques „.

In verità io non vedo perchè non si debba rinunciare a trovare per forza un limite quando esso non esiste. Nè vedo la ragione di ammettere per forza un periciclo come una regione indispensabile, quando, come si vedrà a suo luogo, si cerca perfino di far diventare *periciclo il libro* (1), dicendo che esso periciclo " subit la différenciation cribreuse! „ E il libro è un *sistema che val bene il periciclo,* come importanza funzionale.

È evidente che Lecomte, proponendo questa soluzione, ammetteva, già *a priori,* il periciclo come un'*entità reale,* che dovesse esistere sempre fra l'endoderma e il libro del caule di tutte le Dicotiledoni. Ora, se per supposizione, come difatti succede pel G. *Trifolium,* lo studio istogenetico avesse per risultato di escludere una regione periciclica nel senso di V. Thieghem, le considerazioni di Lecomte più sopra esposte, o meglio le sue preoccupazioni sull'indistinguibilità di due regioni, libro e periciclo, in una produzione perfettamente omogenea, sarebbero fuori luogo.

Più avanti poi le considerazioni di Lecomte diventano interessanti. Egli scrive (l. c.): " Allons plus loin: si on appelle fibres libériennes les fibres constituant un " arc de soutien autour du liber mou des faisceaux chez les Monocotyledones, il de- " viendra materiellement impossible de tracer la délimitation entre les *fibres ligneuses* " et les *fibres libériennes* quand le faisceau tout entier *sera entouré* par *une gaine* " *fibreuse* (maiz) „. Ciò che significa che non vi sarebbe altro carattere, secondo Lecomte, per distinguere fibre *legnose* (libriforme) da fibre di *libro, che la loro topografia.*

È bene il caso di meravigliarsi allora che si possano distinguere le fibre di libro fra di loro, cioè in *extra* ed *intraliberiane,* ed anche per mezzo di reattivi (2) che non indicano generalmente altro che una maggiore o minore lignificazione, possibile in tutti e due i sistemi.

E così finisce Lecomte: " On avouera qu'il est absolument inutile de créer des " noms pour désigner les différents tissus qui entrent dans la constitution d'un or- " gane, si on doit *pousser la fantaisie jusqu'à donner le nom de fibres libériennes aux* " *fibres du bois* „.

Io non saprei dar torto a Lecomte nel caso supposto delle Monocotiledoni, ma mi pare che, quando delle produzioni del fascio vascolare hanno comune l'origine, la forma, la struttura, la funzione, le reazioni e non hanno neppure la topografia costante che li distingua, sia *puro convenzionalismo* il denominarle diversamente. Al postutto trovo che si spinge più in là la fantasia, chiamando in certi casi il *libro* un *periciclo differenziato* come fa Vuillemin (3), che non chiamando *fibre librose* in certi casi le *fibre del legno* o viceversa.

Nel fusto del *T. repens* le fibre legnose (libriforme) sono *relativamente indistinguibili* da quelle del libro tanto primario (cuffia) che secondario (intralibrose), se

---

(1) Vuillemin, *La subordination des caractères de la feuille dans le Phylum des Anthyllis*, pag. 136, Nancy, Berger-Levrault, 1892.
(2) Lecomte, Loc. cit., pag. 223.
(3) Vuillemin, Loc. cit., pag. 136.

non sia per la lunghezza un po' maggiore nelle prime. La zona cambiale funzionante è quella che segna i limiti di divisione di queste due produzioni quasi identiche (1).

Lo *stereoma* del *T. repens* è dato esclusivamente da queste fibre, le quali sono stereomi nel senso di Wiesner (2) non fibre di schlerenchima nel senso di De Bary (3).

Bisogna però distinguere secondo me le due produzioni, quali si osservano nella struttura primaria e nella secondaria. Da principio gli elementi della cuffia librosa rivelano una affinità grande come struttura col collenchima (4) tanto pel modo d'ispessimento che per la nessuna lignificazione; non però per la forma. In altre specie di trifogli (*T. pannonicum*), negli internodii più bassi di piante evolute assai, si trovano a ridosso del libro delle fascie di fibre quasi completamente lignificate (tav. VI, fig. 47 ccl.). Sotto questo riguardo non credo che il *Trifolium Lupinaster* sia la specie " la plus coriacée „ come scrive Vuillemin (5).

Ho esperimentato, seguendo l'indicazione di Lecomte (6) il cloruro d' alluminio jodato, che, secondo l'A., colorerebbe nel Genere *Glycine* le fibre librose in violetto e le extra-librose in giallo. Io non ho potuto constatare queste colorazioni nel *T. repens.*

L'altro reattivo indicato da Lecomte per distinguere le fibre librose dalle extra-librose nel Genere *Glycine* è il cloruro di calce iodato. Anche con questo reattivo i due sistemi di fibre non hanno dato reazione differente nel *T. repens.*

Regione endoxilare (*Zona perimedullare di Flot*) (7). *Intraxilares Cambiform* di Raimann (8). *Primäres Vasalparenchym* di Strasburger (9) etc. (tav. II, fig. 11; tav. III, fig. 17). — Io non so spiegarmi perchè si voglia fare una regione anatomica speciale di questo tessuto che Strasburger, nel suo *Botanische Practicum,* chiama semplicemente " parenchymatische Elemente an dem Innenrande des Holztheils „. Questa regione avrebbe per limite esterno la prima trachea iniziale; per limite interno il midollo. Vuol dire dunque che, *perchè esista* questa regione, deve sempre *rimanere* una fila almeno di cellule procambiali fra *midollo* e *trachea differenziata.* Succede sempre così? Se badiamo al lavoro di Flot ed agli esempi che egli ci reca, nonchè alle sue conclusioni generali (10), secondo me troppo affrettate, la maggior parte delle Dicotiledoni presenterebbe questa regione.

Nel capitolo susseguente a queste osservazioni anatomiche sarà discussa a lungo questa regione. Nel *T. repens,* e nella struttura primaria, non succede sempre che la prima trachea sia separata dalla porzione interna così detta guaina circolare, che lo avvolge, da una o più file di cellule procambiali. Talora invece le trachee iniziali

---

(1) Vedi Haberlandt, *Physiologische Anat.*, 1884, pag. 100, al capitolo: " Libriformzellen „.
(2) Wiesner, *Elemente der Anat. u. Physiol. d. Pfl.*, Wien., 1885, pag. 294.
(3) De Bary, *Vergleich. Anat.*, Leipzig, 1877, pag. 133.
(4) Vuillemin, Loc. cit., pag. 291.
(5) Vuillemin, Loc. cit., pag. 301.
(6) Lecomte, Loc. cit., pag. 223.
(7) Flot, *Recherches sur la zone périmédullaire,* " Ann. Sc. Nat. „, serie 7ª, t. 20, pag. 37.
(8) Raimann, *Ueber unverholzte Elemente in der innersten Xilemzone der Dikotyled.*, " Sitzsber. K. Akad. Wiss. in Wien „, t. XCVIII, 1889.
(9) Strasburger, *Das botanische Prakticum* (fig. 60, pag. 133).
(10) Flot, ibid., pag. 105.

toccano direttamente la guaina, o, se si vuole, la prima fila delle cellule del tessuto fondamentale così chiamata (tav. III, fig. 22). Nello stesso fusto diversi fasci *possono presentarsi nel primo o nel secondo modo più sopra esposto.*

Questo tessuto, quando esiste, col crescere del fascio si segmenta, e dà origine ad un parenchima, che si comporta differentemente secondo i casi. Comunque sia, non *si può dire che esista sempre una zona perimedullare nelle Dicotiledoni.*

Epidermide e tricomi. — Questo tessuto non ha cosa che meriti una speciale attenzione. Faccio osservare come nel *T. repens* la leggera produzione peridermica, che già si può osservare nel 6° o 7° internodio, ha origine dalla segmentazione iniziale dell'epidermide, o del secondo strato di essa; quindi il *fellogeno* non si origina nell'*endoderma* come vuole V. Thieghem (1). È supponibile anzi che qui si abbia a fare con un *lapsus calami*, tenuto anche conto di ciò, che, nei Trifogli, non esiste un endoderma generale nel senso di V. Thieghem.

Sono caratteristici dei Trifogli in generale, i peli glandulosi clavati già da noi altrove accennati (2) (tav. 1, fig. 1) e che Vuillemin descrive minutamente nel suo lavoro sopra citato. La sua figura (17 della tav. III) può servire di tipo pel G. *Trifolium*. Del resto la loro genesi è semplicissima. Una cellula epidermica fa proeminenza sulla superficie; si foggia a papilla. Con un setto tangenziale si divide in due; la cellula terminale si allunga; si divide in quattro segmenti con due sipari trasversali o quasi, poi, con altri setti, in sei od otto o più cellule, la basilare prende uno o due setti e le cellule si allungano a costituire il peduncolo. La loro parete è fortemente cutinizzata già da bel principio. È degna di nota l'enorme quantità di questi tricomi che, nella gemma apicale, stanno fra le stipule a guisa di cuscinetti protettori (tav. I, fig. 1) e che mancano in alcuni trifogli (*T. alpinum*).

Le cellule epidermiche del *T. repens* non contengono mai cristalli, ed è raro trovarne nell'ipoderma. Come già si disse è la guaina dei fasci il luogo d'elezione; qualche raro cristallo si trova pure nel midollo.

Struttura secondaria. — Fu già notato che il passaggio dalla struttura primaria alla secondaria si fa, nel caule del *T. repens*, insensibilmente. Organizzatosi il cambio (tav. III, fig. 18), il fascio vascolare accresce in grossezza e cambia anche la forma. Sotto questo rispetto è difficile stabilire un contorno di forma costante del fascio nel *T. repens* (bene inteso nelle sezioni trasversali), poichè essa varia assai a seconda delle circostanze esteriori, a seconda degli individui e soprattutto a seconda della diversa età degli internodii (tav. III, fig. 20 e 23). Altrettando dicasi della dimensione e del numero loro che sono in stretta relazione col decorso dei fasci.

Riassumendo in breve le modificazioni secondarie che avvengono nel fascio, esse sono le seguenti, comprendendovi anche la guaina, la quale in realtà non fa parte

(1) V. Thieghem, *Traité de Botan.*, 2ª ediz., pag. 794.

(2) G. Gibelli ed S. Belli, *Saggio monografico del G. Trifolium*, ecc., " Mem. Accad. Sc. Torino „, *Calycomorphum*, pag. 3; *Trigantheum*, pag. 8; *Galearia*, pag. 8. — Vedi pure Rivista crit., gruppo *Chronosemium* in " Malpighia „, anno III, vol. III, pag. 2, fig. 1.

del fascio ma del tessuto fondamentale. Al lato esterno del fascio la cuffia librosa di forma per lo più semilunare, a convessità esteriore formata da fibre, il cui lume è ristrettissimo. La lignificazione è leggerissima negli strati più esterni della cuffia stessa. In ogni elemento fibroso si vedono strati concentrici che coi reagenti rivelano una lignificazione sempre minore verso il centro. — Più all'interno il complesso dei tubi cribrosi sparsi relativamente senza ordine, colle cellule concomitanti e poco parenchima.

Più all'interno ancora il cambio, e finalmente le tracheidi secondarie costituite esclusivamente da elementi a punteggiature areolate con areola ellittica ovvero con qualche trachea spirale ancora persistente (tav. II, fig. 10 *trsa*; tav. I, fig. 3; tav. V, fig. 34 *trsa*). Frammezzati a questi, pochi elementi di libriforme e di parenchima legnoso (tav. I, fig. 2 *lb* e tav. VI, fig. 45 *lb*). Lo xilema secondario mantiene talora la sua disposizione in file radiali; spesso è sparso disordinatamente: il parenchima legnoso è scarso ed i suoi elementi sono lignificati più delle fibre librose e del libriforme.

Alla punta del fascio vascolare gli elementi del protoxilema, oramai scomparso, e riconoscibili talora come masse puntiformi innicchiate fra il tessuto intraxilare (tav. II, fig. 11). Questo tessuto persiste nel *T. repens allo stato cellulosico e con pareti tenere ed è un parenchima a cellule piuttosto allungate* (tav. II, fig. 10 *endx*).

A livello del quarto internodio circa dall'apice vegetativo le cellule, che stanno a livello del cambio, tra un fascio e l'altro, si segmentano per dare origine ad altri fasci di minor calibro (tav. III, fig. 23). Talvolta però le segmentazioni loro non hanno per risultato di dare origine ad altri fasci interfascicolari, bensì gli elementi che ne derivano persistono allo stato di cambiforme e le loro pareti si ispessiscono (tav. V, fig. 37). Si forma in questo caso al livello suddetto, ed anche in corrispondenza dei fianchi dello xilema dei fasci primitivi, l'anello sclerenchimatoso che corre tutt'attorno al midollo, che collega fra loro i fasci esistenti e si estende negli spazii interfascicolari come una linea ondulata, lignificata, la quale coi reattivi coloranti spicca benissimo sul resto dei tessuti (tav. III, fig. 20). Costituisce insomma il *Festigungsring* di Jannicke (1), sul quale solo carattere l'Autore ha voluto, forse a torto, sistemare i Trifogli dal lato anatomico. Questo *Festigungsring*, come pure il prodursi fra i fasci vascolari primitivi altri fasci o no, dipende dal decorso delle traccie fogliari.

Regione endoxilare secondaria (tav. II, fig. 11). — Fino ad un certo punto si può chiamare regione, come già dissi, perchè presenta dei limiti almeno nella struttura primaria; le furon dati per limite esterno il *protoxylem*, e per limite interno il midollo, o più precisamente, quella zona che, appartenendo al tessuto fondamentale midollare, vien ritenuta come guaina primitiva del fascio stesso. È una regione che si origina dipoi, ogniqualvolta in un cordone procambiale i primi elementi dello xilema non si differenzino all'estrema periferia del cordone stesso, *ma lascino fra*

(1) *Botanische Hefte*, Marburg, 1885. *Papilionacee*, pag. 51, Taf. II.

quelli ed il midollo uno o più strati di elementi procambiali indifferenziati. Così le venne il nome di cambiforme intraxilare (1).

Osservammo già che nel *T. repens* non succede sempre così (tav. III, fig. 22). Le trachee iniziali toccano direttamente il midollo ed allora non vi sono cambiformi interposte. Pur non di meno si vede in questi casi una regione che ne ha tutta l'apparenza e che si forma a spese del midollo stesso (tav. III, fig. 17).

Nel caso che le trachee iniziali si trovino a contatto col midollo (guaina dei fasci), se si deve ammettere con Vuillemin l'esistenza di un endoderma interno (ventrale) cristallifero, amilifero ecc., rappresentato dalla prima fila di cellule midollari, bisogna ammettere per forza che questo preteso endoderma, segmentandosi, dia origine alla regione endoxilare, e nel caso in cui si trovino dei cristalli alla punta ventrale del fascio, essi appartengano ad uno strato proveniente da queste segmentazioni (tav. III, fig. 17, e tav. II, fig. 11 *cr*).

Veduto in sezione longitudinale, questo tessuto endoxilare secondario si presenta sotto forma di elementi a pareti tenere, allungati nel senso dell'asse, e con tramezzi *orizzontali* o quasi; appartiene dunque al tessuto parenchimatoso secondario analogo a quello del libro (tav. II, fig. 10 *endx*).

A seconda dei casi, si hanno in questo tessuto varie modalità strutturali. Gli elementi hanno talora parete un po' ispessita a punteggiature semplici, rotondeggianti, o ellittiche. Talora le pareti si ispessiscono maggiormente (Tav. II, fig. 11 *gr*). In nessun caso mai ho potuto osservare dei *tubi cribrosi* in questa zona, così da far supporre un *libro interno.* Mi piace qui rendere giustizia all'osservazione fatta dal sig. Briquet nel suo lavoro che ha per titolo: " *Sur quelques points de l'anatomie des Crucifères* „ (2). Egli mette in guardia gli anatomici sulla rassomiglianza che spesso il parenchima endoxilare prende coi tubi cribrosi, in grazia dei residui protoplasmatici che rimangono alle estremità cellulari e dovuti all'azione dell'alcool in cui furono conservati i materiali di studio. Questi ammassi colorati col bleu d'anilina possono simulare (ad un'osservazione non minuziosa) il noto callo che sta in vicinanza delle placche cribrose. Io pure fui, anni sono, tratto in inganno (ed altri con me) da questa fallace apparenza, così da ammettere un libro interno nei Trifogli che assolutamente non esiste. Anche nella struttura secondaria del *T. repens* la regione endoxilare rimane sempre ad elementi teneri e cellulosici. La figura 164 di Vuillemin (3), che rappresenta una sezione trasversa di un fascio vascolare di *T. rubens,* mostra questa zona endoxilare foggiata esattamente come la cuffia librosa. In sezione longitudinale però la cosa è tosto chiarita.

In alcuni grandi fusti di *T. repens,* dove i fasci mostrano sviluppatissima questa zona, il libriforme dello xilema si spinge talora sui fianchi del fascio e talora fino ad occuparla, cosicchè vi si trovano elementi di libriforme (fig. III, tav. 1 *lb*).

Raimann (4) definisce il suo *intraxilares Cambiform*: " ..... an der Innenseite des

---

(1) Raimann, Loc. cit.
(2) " Atti del Congresso Botanico Italiano „, Genova, 1893, pag. 183.
(3) Vuillemin, Loc. cit., vedi fig. 9 della tav. 1 del mio lavoro, dove la figura di Vuillemin venne riprodotta.
(4) Loc. cit., pag. 40.

" Xylems, *zwischen den Erstlingsgefässen der Blattspurstränge und der Markscheide,*
" Gruppen zartwandiger cambiformer Elemente sich finden, welche in vielen Fällen,
" (lange noch nachdem die sie umgebenden Elemente des Markes und Xylems ver-
" holzt sind) unverholzt bleiben, so dass man, bei Behandlung von Querschnitten
" mit Wiesner's Holzstoffreagens (Phloroglucin und Salzsaure), ein sehr auffalliges
" Bild erhält; ein Bild welches zunächst an jenes erinnert das bicollateral gebaute
" Hölzer bieten „.

L'A. dice di essere stato indotto dapprima a ritenere questo tessuto come un libro interno. Ma siccome mancano i tubi cribrosi, così credette rappresentasse un libro rudimentale, e cita molti Autori che emisero diverse opinioni in proposito.

Nel suo lavoro poi si propone precisamente di dilucidare la questione. Si capisce come la questione della regione endoxilare sia in stretta relazione coll'origine dei libri cosidetti interni dei fasci bicollaterali, e si sa che essa venne ampiamente trattata in questi ultimi tempi (1).

Raimann si servì per i suoi studii dei Generi *Aesculus, Tilia, Aristolochia Sipho, Fagus.* Le conclusioni sue sono le seguenti (2):

1° La formazione dell'endoxile succede più tardi che la formazione delle zone legnose esterne al *protoxylem;*

2° Gli elementi del *protoxylem* non formano un gruppo distinto, ma si originano dagli elementi della porzione più interna delle iniziali xilematiche (periodo un po' oscuro);

3° Gli elementi dell'endoxile (*intraxilares cambiform*) si lignificano più tardi (quando lo fanno) che tutti gli altri elementi legnosi di pari età;

4° Stando all'origine, alla forma ed alla struttura loro, questi elementi sono simili a quelli del cambiforme del libro molle (cellule concomitanti); motivo per cui l'A. li chiamò *intraxilares Cambiform;*

5° Nelle ulteriori lignificazioni di questo tessuto gli elementi suoi mantengono la loro forma e perciò si riconoscono facilmente dagli altri tessuti;

6° La funzione, la significazione del cambiforme intraxilare è oscura e da studiarsi; non è impossibile che sia un organo ridotto (3).

Come si vede dal riassunto precedente e come del resto si può vedere dalla memoria di Raimann in disteso, l'A. ha scelto, per le sue ricerche, dei rami già avanzati in cresciuta, e le figure corrispondenti rappresentano una cerchia chiusa del legno delle piante esaminate.

Nell'esposizione non troppo chiara, secondo me, dello sviluppo dei fasci dall'apice vegetativo, l'A. non fa risaltare bene se questo tessuto proceda originariamente dal fascio o dal midollo, quantunque poi, nelle conclusioni sue, lo ascriva al fascio. Manca insomma la spiegazione dell'istogenesi della zona. Mi pare anche che l'A. dia nel complesso del suo lavoro alla zona stessa dei limiti più estesi che non siano

(1) Lamounette, *Recherches sur l'origine morphologique du liber interne,* " Ann. Sc. Nat. „, serie 7ª, t. XI, pag. 193, 1890, ed altri anteriori citati in bibliografia.

(2) Raimann, Loc. cit., pag. 72, 73.

(3) Briquet, *Monograph. du Gen. Galeopsis,* Bruxelles, 1893, pag. 69.

quelli dati dalla sua definizione più sopra espressa: " Zwischen den Erstlingsgefässen " der Blattspurstränge und der Markscheide „.

È inutile dire che la *Markscheide* va qui intesa nel senso di Wiesner (1) e non nell'antico significato di anello fatto dal *protoxilem,* che implicherebbe un assurdo. E poichè l'occasione si presenta, non sarebbe male che, in un prossimo Congresso Botanico, si discutessero queste *omonimie* a base anatomica od istologica diversa, *falsa o multipla,* allo scopo di eliminarle. Basti citare, per esempio, le significazioni ambigue della parola *cambiforme.*

Mi permetto qui una osservazione a quanto Briquet scrive sulla denominazione, impropriamente, secondo lui, data da Raimann a questo tessuto cioè di *intraxilares Cambiform.* Briquet scrive (2): " Le terme de cambiforme a primitivement été ré- " servé pour les éléments prosenchimateux du liber, afin d'exprimer l'analogie de " forme qu'ils ont avec les éléments du *cambium.* Or nous avons ici (*Galeopsis*) un " parenchyme typique dont les cellules superposées sont séparées les unes des autres " par des cloisons horizontales. Le terme " cambiforme „ éveille donc l'idée d'une " forme histologique qui n'est pas du tout celle du tissu en question „.

Nel caso del *T. repens* l'osservazione di Briquet non sarebbe del tutto a suo posto. Ammesso che questo cambiforme intraxilare sia originato da elementi procambiali i quali *non sono del tutto prosenchimatosi,* non c'è ragione di escluderlo. Le cellule compagne dei tubi cribrosi non sono soventi prosenchimatose ed hanno origine dagli stessi elementi da cui proviene l'endoxile. E difatti anche il parenchima libroso primario, nel fascio vascolare del *T. repens,* è molto simile, nella disposizione dei sepimenti orizzontali, a quello della regione endoxilare. Tutto ciò sia detto senza pregiudizio della significazione multipla della parola *cambiforme,* che potrebbe anche significare *a forma di cambio.*

Periderma. — A livello del sesto o settimo internodio dall'apice vegetativo, secondo i casi, si ha nel *T. repens* la formazione del periderma. Il fellogeno si genera o nell'epidermide o nel secondo o terzo strato sottoepidermico; dà origine a pochi strati di cellule suberificate: da tre a otto secondo i casi. Non si forma felloderma nel senso stretto della parola; gli strati peridermatici restano aderenti al fusto in un coll' epidermide, e non si formano ritidomi anulari che in qualche caso di fortissimo accrescimento del fusto in grossezza e negli infimi internodii. Si è già detto altrove che, forse per errore, V. Thieghem mette il fellogeno della specie del G. *Trifolium* nell'endoderma (tav. 1, fig. 3).

Radici avventizie. — Si formano negli archi interfascicolari, e non sempre ai nodi, appoggiandosi ai lati della zona cambiale *endofascicolare.* Il cilindro centrale si organizza nello spazio interfascicolare in grazia di segmentazioni ripetute della zona corrispondente al cambio fascicolare. Non esistendo endoderma non si capisce la for-

(1) Wiesner, *Elemente der Anatom. u. Physiolog. der Pflanzen,* Wien, 1885, pag. 117.
(2) Briquet, *Monographie du Gen. Galeopsis,* pag. 49 (in nota).

mazione della saccoccia digestiva citata da V. Thieghem e Douliot (1). La descrizione circostanziata della formazione delle radici secondarie sarà data nel lavoro generale. Certo è che, mancando un periciclo tanto in corrispondenza dei fasci che negli spazi interfascicolari, è impossibile ritenere qui come esistente una *zona rizogena* (periciclo) come tessuto o regione a sè, omologa a quella radicale (tav. IV, fig. 30).

Osservazioni.

Come introduzione al suo lavoro Léon Flot (2) distingue due processi secondo i quali si possono delimitare le regioni, che comprendono i differenti tessuti in un membro qualsiasi della pianta. Mi sia permesso di notare che, mentre l'A. accettando il vocabolo *regione* nel senso di V. Thieghem (3), e ritenendo che si possano fissare per esse " des limites établies après l'apparition de la structure primaire „, *adotta poi, e più giustamente,* nel titolo del suo lavoro l' espressione di *zona;* quantunque persista a ritenerla, nel concetto, come omologa al periciclo (altra regione secondo V. Thieghem), ma *non dandone i limiti* nè come regione differenziata nè dal punto di vista istiogenetico, come si vedrà fra poco.

I due processi più sopra nominati cioè l'anatomico e l'istogenetico, coinciderebbero, secondo l'A., nella radice dove le regioni si limiterebbero bene, tanto nello stato meristematico, che in quello definitivamente differenziato. Secondo Guillaud (4) invece, i meristemi primitivi di Hanstein, *pleroma*, *periblema* e *dermatogene* non sarebbero ben distinti in tutti i casi, neppure per la radice; peggio poi nel caule, dove la struttura si complica per lo sviluppo ed il raccordo col fusto degli organi appendicolari. Comunque sia, anche Flot scrive che, nel fusto " *on a réuni sous le nom de* " *conjonctif les* **régions** connues sous le nom de *péricycle, rayons médullaires,* et " *moelle*; régions qui ont *certainement* (?) une origine différente „ (5).

Il lavoro dell'A. è diretto a dimostrare questa tesi, partendo dalla teoria di Russow sulle delimitazioni primitive dei meristemi nelle Fanerogame. Accompagnano il lavoro delle tavole dimostrative. Fra le vedute di Flot e quelle di V. Thieghem esistono divergenze; in quanto che quest'ultimo autore precisamente sia uno di quelli che hanno riunito " sous le nom de conjonctif „ il periciclo, i raggi midollari ed il midollo. Difatti a pag. 777 del *Traité de Botanique* (6) V. Thieghem scrive " Les " segments issus des initiales du cylindre central subissent en tous sens des nom- " breuses divisions longitudinales. Puis, dans *le méristème homogène ainsi produit* cer-

---

(1) V. Thieghem et Douliot, *Recherches comparatives sur l'origine des membres endogènes*, ecc. Paris, 1889, pag. 448, fig. 443, 444, 445.

(2) L. Flot, *Recherches sur la zone périmédullaire,* " Ann. Sc. Nat. „, serie 7ª, t. XVIII, p. 37, 1893.

(3) V. Thieghem, *Un nouvel exemple de tissu plissé,* " Journ. de Bot. „, t. V, pag. 169, 1891.

(4) A. Guillaud, *Recherches sur l'Anatomie comparée etc. dans les Monocotyledones,* " Ann. Sc. Nat. „, t. V, serie 6ª, pag. 91, 1878.

(5) L. Flot, Loc. cit., pag. 38.

(6) II ediz., pag. 777.

" taines cellules continuent de se segmenter dans la longueur, pendant que les autres " *cessent de se cloisonner.* Les *premières* produisent autant des *cordons* de *cellules étroites* " et longues qui sont les futurs *faisceaux libéro-ligneux;* les secondes forment *en* " *dehors le péricycle en dedans la moelle;* et dans les intervalles les *rayons médullaires* ".

È dunque evidente che il periciclo secondo V. Thieghem *non proverrebbe dai cordoni procambiali.* Invece secondo Russow e secondo Flot il midollo sarebbe ben distinto cronologicamente ed istologicamente dal periciclo e, rispettivamente, dalla *zona perimedullare.* Queste due ultime produzioni sarebbero di identica natura se non isocrone *ed apparterrebbero al fascio vascolare.* A pag. 739 del *Traité de Botanique* invece si legge: " *Moelle, rayons médullaires et péricycle ne sont que les diverses* " *parties d'un seul et même massif dont le rôle principal est de* **réunir les faisceaux** " *entre eux et à l'écorce, et qui est par conséquent le conjonctif du cylindre central* ".

Malgrado questa esplicita dichiarazione in proposito della distinzione fra connettivo e fascio vascolare, Flot accenna altrove (1) a certe formazioni descritte da V. Thieghem, che dovrebbero rappresentare la sua zona perimedullare, per quanto ascritte chiaramente da V. Thieghem stesso al midollo ed ai raggi midollari e quindi al connettivo. Pare quindi che qui vi sia un po' di confusione. Queste formazioni si originano talora in corrispondenza del *protoxylem* e V. Thieghem le ritiene *analoghe* al periciclo, ma senza la benchè minima allusione ad un'origine comune col fascio.

Dove Flot non mi par troppo esplicito è nell'esposizione storica (che egli premette alle sue osservazioni sulla zona perimedullare) riguardante l'origine meristematica del caule. Molto più chiaramente si esprime Guillaud nel suo lavoro, già citato, sulle Monocotiledoni (2). Seguendo le sue indicazioni è facile riassumere questa storia; l'esame poi delle singole opere degli Autori da lui citati, mi permette di aggiungere qualche altra osservazione (3).

Karsten (4), Hanstein (5), correttosi di poi (6), Mohl (7), Schacht (8) fanno derivare, specialmente nelle Dicotiledoni, i fasci vascolari *da un anello meristematico primitivo* (cambium), *il quale, oltre ad essi, darebbe origine alle porzioni che rappresenteranno poi i raggi midollari.* Vogliono insomma questi Autori che questo anello rappresenti la sezione di una zona cilindrica, la quale, facendo astrazione dal midollo (o endistema) sarebbe cava al centro e dalla quale si originerebbero tutti i tessuti posteriori corrispondenti alla zona stessa. — Nella sua porzione interna, o nell' esterna, o nel suo complesso essa ha preso diversi nomi a seconda dei diversi autori: *Holzcylinder, Verdickungsring, Cambiumsring, Scheidegewebe, Aussenscheide,* ecc.

Nœgeli invece (9) fonda pel primo una distinzione esatta, chiara, e **basata sull'istologia** fra *cambio* (*procambio* dei modernissimi) e *meristema.* Secondo Nœgeli i

---

(1) Flot, Loc. cit., pag. 42.
(2) Guillaud, Loc. cit., pag. 12 e pag. 111.
(3) Riassumo cose note al solo scopo di fissare le idee.
(4) *Die Vegetation der Palmen,* " Beitr. zur Vergl. Anat. u. Physiolog. „, Berlin, 1847, pag. 10.
(5) *Plantar. vascular. folia, caulis, radix etc.,* Berlin. Univ., Dissert. inaugur., pag. 44, 1848.
(6) Hanstein, *Untersuch. über Bau und Entwick. der Baumrinde,* Berlin, 1853, pag. 89.
(7) Mohl, *Ueber die Cambiumschicht des Stammes der Phanerog.,* ecc. " Bot. Zeit., 1858, pag. 188.
(8) Schacht, " Lehrb. der Anat. und Physiol. „, Band I, pag. 293-307, 1856.
(9) Nœgeli, " Beiträge zur Wissenschaft Botanik „, Heft I, pag. 1-20, 1858.

fasci vascolari nascono, come è noto ed accettato dalla maggioranza degli anatomici tedeschi, da corrispondenti cordoni isolati (o riuniti raramente in cerchia continua) in seno ad un *meristema* unico ed omogeneo. Il tessuto che non è trasformato in fasci vascolari, forma i raggi midollari, il midollo ed il tessuto corticale. È un tessuto *omogeneo cronologicamente e strutturalmente equivalente,* capace però di funzionare da meristema secondario nell'accrescimento progressivo del fusto.

Sanio (1) ha una teoria che vuole essere intermedia fra quella di Nœgeli e degli autori sopra citati, ma che, in realtà, mi pare poco differente da quella di questi ultimi. Ecco secondo Sanio il processo con cui si formerebbero i fasci nel maggior numero delle Dicotiledoni:

1° " Scheidung des Urparenchyms in die Erste Anlage des Markes (Urmark) " und Aussenschicht „ (*Endistema* ed *Esistema* di Russow);

2° " Scheidung der Aussenschicht in die erste Anlage der primären Rinde " (Urrinde) und den Verdickungsring „ (fase indelimitabile nei suoi primordii per il Genere *Trifolium*);

3° " Scheidung des Verdickungsringes in Cambiumbündel und Zwischengewebe „.

4° " Verwandlung der Zellen des Cambiumbündels in die Gefässbündel-Ele- " mente, und Erlöschen der Zellenbildenden Thätigkeit im Zwischengewebe „.

5° " Aufreten des Cambiumringes in den Gefässbündeln zwischen Bast- und " Holztheil; im Zwischengewebe in einer mit dem Cambium der Gefässbündel gleich- " laufenden Zellreihe „.

Si noti anzitutto che, perchè il *Verdickungsring* possa scindersi in *cambio* e *tessuto interposto*, deve già succedere un arresto nella segmentazione in senso longitudinale degli elementi che corrisponderanno a quest'ultimo. Quindi la seconda parte della 1ª fase è una ripetizione inutile. È poi inesatto, almeno nel G. *Trifolium*, che questi elementi del tessuto interposto (raggi midollari primarii) perdano del tutto la loro facoltà di segmentarsi negli altri sensi; che anzi avviene un aumento nella frequenza e rapidità della segmentazione in senso trasversale, che poco a poco cessa, ed è accompagnata da ingrandimento degli elementi.

L'Autore fa ancora osservare, che spesso gli elementi del fascio vascolare (cribri e vasi) si differenziano nel fascio isolato *prima* che l'anello meristematico giunga a chiudersi (?), e che, ad ogni modo, questo *Verdickungsring* non si origina *di colpo,* ma poco per volta in certi punti speciali dello strato meristematico esteriore (*Aussenschicht*), i quali finiscono, convergendo, per formare l'anello.

In sostanza poi questa oscura esposizione ammetterebbe con Nœgeli la formazione dei fasci procambiali in certi punti determinati, ma ne differirebbe essenzialmente, perchè fa precedere alla formazione dei cordoni procambiali *due formazioni meristematiche,* delle quali non dà *nè i limiti, nè la forma differenziale;* cosicchè questi cordoni nascerebbero in seno ad un tessuto foggiato ad anello, ed il tessuto interposto ai fasci (raggi midollari), passerebbe anch'esso per queste *fasi* metamorfiche prima di diventare tessuto fondamentale, del pari che i fasci prima di diventar tali. Così

---

(1) Sanio, *Vergleich. Untersuch. über die Zusammensetz. des Holzkörpers,* " Bot. Zeit. „ (1863), pag. 357 e seq. seg., pag. 371.

ne avviene che, secondo Sanio, è forza considerare i raggi midollari per quello spazio compreso fra due linee circolari concentriche, la cui distanza è determinata dallo spessore dei fasci vascolari esistenti, *come un qualche cosa* di *differente*, perchè originata nel *Verdickungsring* assieme ai cordoni vascolari. Ed alloraquando, a differenziazione primaria finita, i fasci appaiono come immersi in un tutto omogeneo dall'epidermide al midollo, convien tuttavia figurarsi e tener sempre presente la diversa origine (dato che diversa sia) di questo cilindro cavo da tutto il resto del fusto, e riportare a quella le modificazioni che si seguono nell'ulteriore differenziamento.

Sachs è in massima partigiano dell'esposizione Nœgeliana (1), per quanto Flot scriva (2) che l'Autore faccia delle riserve a proposito della differenza genetica dei raggi midollari primarii dal resto del connettivo, colle parole: " Les portions de tissu " fondamental situées entre les faisceaux *paraissent* n'être que des communications " radiales entre l'écorce et la moelle, ou, comme on les appelle, des rayons médul- " laires „. Lo stesso V. Thieghem, nelle annotazioni al *Traité* (pag. 751) scriveva giustamente: " On peut, si l'on veut, *séparer par la pensée* ce tissu conjonctif en " une région centrale ou moelle et en portions interfasciculaires ou rayons médul- " laires; mais cette distinction est SANS VALEUR ANATOMIQUE! et ne doit pas être as- " similée à la séparation *réelle* (?) et double que l'endoderme et la membrane rhyzogène " (periciclo) tracent entre le tissu conjonctif tout entier et le tissu cortical „. Fatte le debite riserve anche a proposito di questa separazione *reale* tra tessuto corticale ed endoderma e periciclo, che in troppi casi non è *reale,* le idee del V. Thieghem erano allora basate sull'*anatomia* e non come oggidì sull'*interpretazione.*

Russow invece (3) ammette con poche varianti la teoria di Sanio (4). Il suo lavoro però, secondo me, pecca di soverchia generalizzazione, per quanto ha rapporto all'origine dei tessuti nelle Fanerogame. Non si può a meno di osservare che l'Autore riassume in poche pagine non corredate da figure di sezioni, soprattutto longitudinali, questa struttura originaria. È supponibile che egli abbia esaminato una grande quantità di casi per venire alle seguenti conclusioni:

Anzitutto si differenziano dal meristema primitivo (*Protomeristem*) due zone: una interna (*Endistem*); una esterna (*Esistem*); mentre le cellule dell'*Endistema* ingran-

---

(1) SACHS, *Traité de Botanique,* 3ª ediz., p. 749-750 (con annotazioni di V. Thieghem).

(2) FLOT, Loc. cit., pag. 41.

(3) RUSSOW, *Vergleichende Untersuch. üb. histolog. etc. der Leibundel, Kryptogamen etc.*, " Mém. Acad. imper. Scienc. S. Petersb. „, t. XIX, nº 1, pag. 178-198 (1872).

(4) RUSSOW, Loc. cit., pag. 179: " Wie die folgende Darstellung ergiebt, weiche ich in der " Auffassung der von Sanio *Verdickungsring* genannten Gewebeschicht von dem genannten Forscher ab; " während Sanio in der genannten *Meristemschicht* ein von den uebrigen Theilungsgeweben ganz " verschiedenes Gewebe erblickt, sehe ich in derselben nur den inneren Theil der, Rinde, Blätter " und Leitbündelsystem erzeugenden Aussenschicht (Existems), woher ich das aus den zwischen " den Leitbündeln liegenden Partien hervorgehende Gewebe als Grundgewebe betrachte, welches " das centrale mit dem peripherischen verbindet; daher mochte icht die alte Chatin'sche Bezeichnung, " ' Markverbindungen ' für diese Gewebepartie beibehalten; gegenüber dem Sanio'schen Scheide- " gewebe im Sinne eines das Mark von der Rinde Trennenden-Gewebes „. Dietro questa distinzione di Russow non mi pare che si accordi quanto scrive Flot nella sua memoria a pag. 62 cioè " che l'esposizione di Russow dia " *la formule la plus approchée* „ dell'opinione di Sanio, almeno per quella parte dei raggi midollari che viene dall'uno considerata come tessuto fondamentale e dall'altro come un qualche cosa di differente subbiettivamente.

discono segmentandosi parcamente, l'*Esistema* si differenzia in due strati; il *Peristema* più esterno, ed il *Mesistema* all'interno; corrispondente quest'ultimo, con poche differenze, al *Verdickungsring* di Sanio. Finalmente in seno a questo *Mesistema* si differenzia, in un modo per me non troppo chiaro, un altro tessuto transitorio, il *Desmogeno* che darà origine ai fasci vascolari, mentre il resto del *Mesistema* stesso non differenziato in fasci, originerà il tessuto interposto, cioè i raggi midollari. Credo bene di trascrivere qualche periodo a maggior schiarimento (1). " In allen Stämmen " der Phanerogamen mit Leitbundeln deren Xylem und Phloem collateral, erfolgt die " Differenzierung des Protomeristems in Grund- und Leitbundelgewebe in derselben " Weise vie bei Equisetum. Zunächst giebt sich ein Unterschien kund zwischen einem " aus *weitlichtigeren* langsamer sich theilenden Zellen bestehenden Innengewebe, " *Endistem*, und einem, wenigstens in seinem inneren Theil, aus *englichtigeren*, sehr " *lebhaft sich theilenden Zellen* zusammengesetzten Aussengewebe; *Existem*..... Während " in dem Endistem die Zellen, zumal diemittleren, durch Streckung an Grösse zunehmen " und sich *langsam* theilen, beginnt in dem inneren Theil des Existems, zuerst an " den Punkten, welche den Abgansstellen der jüngsten Blätter entsprechen, eine sehr " lebhafte Zellenvermehrung, ohne dass die Zellen vor jedesmaliger Theilung sich " merklich vergrössern, woher bald *von dem äusseren aus weitlichtigeren und ziem-* " *lich regelmässig angeordneten Zellen* bestehenden Theil des Existems, sich ein " innerer aus *englichtigen Zellen bestehender Theil sondert;* es differenziert somit das " Existem, wie bei *Equisetum* in *eine innere und eine äussere Schicht* in *Mesistem* " und *Peristem* .... Mit dem Aufreten des *Mesistems* oder etwas später beginnt die " Bildung des Desmogens d. h. es differenzirt sich das Mesistems in strangförmige " aus sehr *englichtigen*, in Richtung des Längsaxe des Stammes gestreckten Zellen be- " stehende Gruppen, und letztere, von einander trennende, aus *weitlichtigeren*, na- " hezu isodiametrischen, später radial gestreckten Zellen bestehende Partien, die in " *Grundgewebe* uebergehen, welches das innere aus dem Endistem hervorgehende " Grundgewebe (Mark) mit dem aus dem Peristem sich bildenden Grundgewebe (pri- " märe Rinde) verbindet „.

Come si vede non deve essere una cosa molto facile il delimitare in *regioni* queste successive divisioni del meristema primitivo, i cui elementi non presentano altra differenza che la grandezza del lume cellulare, dovuto ad una segmentazione rapida ma confusa, ed impossibile a delimitarsi con esattezza. E poichè il risultato finale di queste divisioni è quello di condurre alla formazione ultima e definitiva di due soli tessuti, cioè il *tessuto fondamentale* e il *desmogeno*, soli *riconoscibili alla forma*, così ne nasce che è ipotetica l'esattezza nel riportare i tessuti che verranno di poi, *cioè i tessuti persistenti*, a quei periodi anteriori di transizione, che Russow descrive nel suo lavoro.

A me pare che esista dunque una grande differenza fra l'esposizione di Nœgeli e quella di Russow e di tutti coloro che, come lui, fanno derivare i tessuti da specializzazioni e localizzazioni di meristemi di 1°, di 2° e di 3° grado; ed è questa: quella di Nœgeli è l'esposizione di una struttura anatomica *facile a constatarsi*

(1) Russow, Loc. cit., pag. 179.

nella massima parte dei casi (per me è la sola che ho potuto prendere come punto di partenza per l'istogenesi della struttura consecutiva dei tessuti); quella di Russow, checchè se ne dica, è una *interpretazione. Nœgeli è preciso nel dare i caratteri anatomici ed istologici* delle sue grandi divisioni *meristema* e *cambio* (procambio); Russow *interpreta* la disposizione degli elementi piuttosto che non la dimostri o la caratterizzi con note istologiche speciali. In anatomia ed in istologia, come nella sistematica se non si dànno *caratteri di forma* o *di orientazione o di topografia esatta, tanto agli elementi che ai tessuti,* si farà sempre un lavoro inutile. La topografia anatomica stessa deve avere per *substratum* un *certo periodo del suo sviluppo con caratteri costanti.* Nœgeli scrive a pag. 2 del suo lavoro (1): " Meristem und Cambium (procambio) sind *verschieden* " mit Rücksicht auf die *Form und die Wachsthum der Zellen*, die *Theilungsrichtung* und " die Natur des aus ihnen hervorgehenen Dauergewebes. Die Cambiumzellen sind " *verlängert*, und haben, wie ich später zeigen werde, das Bestreben in der Richtung " ihrer Achse (des langen Durchmesser) noch mehr in die Länge zu wachsen! Sie " schieben daher ihre Enden in einander und werden *keilförmig oder spitz.* Sie theilen " sich vorzugweise durch Wände die mit ihrer Achse parallel sind; aus ihnen entsteht " das Holz und der Bast. Die Meristemzellen sind parenchymatisch; sie haben die " Neigung sich eher durch Wände zu theilen, die ihren längsten Durchmesser " halbiren. Ein selbstandiges Wachstum in einer bestimmten Richtung *mangelt ihnen,* " und wenn das aus ihnen hervorgehende Parenchym zuweilen in der Achsenrichtung " eines Stammtheiles verlängert ist, so rührt das daher, dass, nachdem die Theilung " aufgehört hat, *das ganze Organ noch vorzugsweise in die Länge gewachsen ist* „.

E a pag. 11 dello stesso lavoro Nœgeli espone la struttura iniziale del tipo Dicotiledone più comune con mirabile chiarezza: " In dem Urmeristem der Stamm- " spitze scheidet sich ein Kreis von Cambiumsträngen aus. (Procambio). Diess ge- " schiet nie gleichzeitig, sondern in einer bestimmten Zeitfolge von der ich später " (bei der Anordnung der Gefässstrange) sprechen werde. Von diesen Strängen ver- " schmelzen die naher beisammen liegenden (tav. V, fig.36 del mio lavoro): wäh- " rend die entfernter stehenden, durch Meristem getrennt bleiben, aus welchem sich " die sogenannten Markstralen entwickeln. *Seltener vereinigen sich alle Cambiumbun- " deln zu einem ununterbrochenen Ring.* Durch das Aufreten eines Kreises von Cam- " biumsträngen wird das Urmeristem in *Mark* und *Rindenmeristem* geschieden. Beides " bleibt noch einige Zeit thätig, wobei sich vorzugweise Querwände bilden. Das " Markmeristem, in welchem ausserdem ziemlich spärliche radiale und tangentiale " Längswände aufreten, geht zuerst in Dauergewebe ueber; viel später das Rinden- " meristem, in welchem (ausser den Querwänden) auch zahlreiche radiale Längs- " wände sich bilden, weil durch die Bildung von Epen (Xilem und Phloem) die Pro- " tenrinde beträchtlich ausgedehnt wird „.

La conclusione di tutto ciò è che nel G. *Trifolium* è impossibile riportare la struttura definitiva dei tessuti (peggio, delle pretese regioni) ad uno stadio istogenetico *anteriore alla formazione dei cordoni procambiali.* Le divisioni iniziali *Peristem* e *Mesistem* segnate da Russow non si lasciano riconoscere. La comparsa della corona

(1) " Beiträge zur Wissenschaft. Bot. „.

procambiale, graduale, nei punti corrispondenti all'inizio delle traccie fogliari è la prima fase caratterizzabile. Questo inizio, è segnato da un punto comune alla base della foglia ed al caule. Ma anche il fatto del disporsi a corona chiusa dei fasci nel G. *Trifolium* è un' accidentalità contemplata nella definizione Nœgeliana (Vedi più indietro a pag. 25-26 nella parte II).

Tornando al lavoro di Flot, l'A. tende evidentemente a dimostrare coi casi illustrati nelle sue tavole, che esiste un anello meristematico nel senso di Sanio e di Russow. Anzi Flot prende come punto di partenza l'esposizione di quest'ultimo Autore, che, secondo lui, ne ha dato, come già si disse, " la formule la plus approchée „.

Gli è in questo anello meristematico (*Mesistema* di Russow) che Flot fa originare il *desmogeno,* cioè il cambio di Nœgeli, od il procambio dei moderni. Secondo Flot *il desmogeno non occuperebbe tutta la larghezza del mesistema* foggiato ad anello, ma ne lascierebbe una zona al di fuori ed una al di dentro le quali formerebbero, quella il *periciclo,* questa la sua *zona perimedullare.* Ecco il periodo di Flot (1): " ...les " faisceaux du desmogène d'où proviendront les faisceaux vasculaires primaires, n'oc- " cupent pas toute la largeur de l'*anneau de mésistème; outre les rayons il reste* " *encore une bande en dehors et en dedans de chaque faisceau.* Pour la bande externe " M. V. Thieghem a créé le nom de *péricycle;* la *bande* (non *regione*) interne reste à " nommer (?); de plus le développement et la structure de cette *région* (2) de la tige " méritent d'être étudiés. C'est l'objet de ce travail „. È chiaro dunque: 1° che, per Flot il periciclo e la zona perimedullare appartengono al fascio, mentre per V. Thieghem il periciclo appartiene al connettivo (Vedi *Traité de Botanique,* 2ª ediz., pag. 777); 2° che il fascio vascolare sta fra due *bandes* le quali debbono essere della stessa natura dei *rayons,* dai quali il fascio stesso *è distinto.* E qui sta appunto la contraddizione di Flot.

Chi cerchi di farsi un'idea dalle figure di Flot, di un *Mesistema* come un qualche cosa di *differente* dal *desmogeno* che esso produce nel suo seno, non ci riuscirà. Per es. la figura 1 della tavola III in *mvi,* oppure la fig. 6 della stessa tavola in *pm* ed *l,* mostrano un tessuto perfettamente omogeneo formato da elementi allungati nel senso dell'asse; in questo tessuto si originano elementi vascolari, ma la porzione residua di elementi rappresentanti periciclo e zona perimedullare è *perfettamente identica originariamente a quella donde si originano gli elementi dei fasci.* In una parola chi esamini le figure del Flot si fa l'idea, che periciclo e zona perimedullare appartengano (come in realtà è) al cordone procambiale o desmogeno e non ad un ipotetico *mesistema,* che dovrebbe essere, stando a Russow ed a Sanio, *parenchimatoso* a cellule *isodiametriche.*

Del resto il processo genetico descritto dall'Autore a pag. 47 (1) nell'*Evonymus japonicus,* dove dal meristema apicale segue la differenziazione dei fasci di procambio, si riferisce chiaramente ed esclusivamente al desmogeno e non ad un supposto *mesistema.* Nella figura 1 della tavola III non si può veder altro che: 1° un apice meristematico, che dà origine ad una porzione centrale ad elementi segmentantisi in

---

(1) Flot, Loc. cit., pag. 62.
(2) Qui l'Autore adotta nuovamente l'espressione *région* per caratterizzare la *zona* perimedullare.

senso orizzontale (parenchima centrale); 2° una porzione periferica a cellule, che per la loro configurazione " se rattachent à celle des feuilles en voie de croissance „ (parenchima corticale); e 3° finalmente, fra queste due porzioni, una terza ad elementi allungati, *tutti somiglianti*, che separano le due prime, cioè i *cordoni procambiali* di Nœgeli. Dove sarebbe qui il *mesistema residuo* all'interno od all'esterno del cordone, *costituente zona perimedullare* e *periciclo?*

È fuori dubbio che l'Autore ha immaginato una *teoria* ed ha creduto di dimostrarla anatomicamente; ma precisamente le risultanze di fatto coscienziose del suo lavoro lo hanno condotto senza volerlo a dimostrarne l'insussistenza, meglio ancora lo hanno condotto a ripetere la struttura Nœgeliana, *sola anatomicamente dimostrabile.* Egli è riuscito senza volerlo a dimostrare di più, che se realmente le prime trachee non si originano proprio negli estremi strati periferici del cordone procambiale, ma lasciano fra il midollo ed esse uno strato più o meno grande di elementi procambiali indifferenziati, questa *zona* o regione, come egli la chiama *perimedullare,* non appartiene ad altro tessuto che al *desmogeno* od in altre parole al *cordone vascolare,* poichè *un mesistema, distinto dal desmogeno,* non si vede nelle sue figure e si può solo immaginare.

Rimarrebbe invece dimostrato che, stando ai casi illustrati da Flot, il *limite ventrale* del fascio vascolare non è dato sempre come si ammetteva generalmente dal *protoxilem,* ma piuttosto dall'ultimo elemento periferico interno del cordone vascolare *anche non differenziato* (Vedi la parte anatomica del mio lavoro a pag. 40 e 42).

Questa delimitazione però, come già altri hanno osservato, facile nella struttura primaria dei tessuti, o, meglio ancora, nel primo comparire dei primi elementi xilematosi, si oscura di poi talora pel comparire di elementi similari nel midollo in modo da riuscir difficile l'assegnarli all'uno o all'altro (1).

La ricerca dell'origine di questi gruppi di tessuti che spesso assumono uno sviluppo notevole (e che da alcuni Autori furono ritenuti come un libro interno rudimentale) (2), allo scopo di ascriverli o al midollo od al cordone desmogenico, ha dato causa ai numerosi lavori conosciuti e già citati di Raimann, Strasburger, Prunet (3), Briquet, Borzi (4); a quelli di Dennert (5), Jannicke (6), Petersen (7), Flot (8), Solereder (9), Pax (10), Radlkofer (11).

---

(1) Vedi Briquet, " Atti del Congresso Botanico italiano „, 1892, pag. 201.

(2) Vedi Briquet, Loc. cit.

(3) Prunet, *Recherches sur les nœuds et les entrenœuds de la tige des Dicotyled.*, " Ann. Sc. Nat. „, serie 7ª, t. XIII, pag. 362 (1891).

(4) *Contribuzione alla conoscenza dei fasci bicollaterali nelle Crocifere e delle anomalie di essi,* " Malpighia „, t. V, pag. 316-30 (1892).

(5) Dennert, in " Wigand's Botanische Hefte „ I (Marburg, 1885). — " Beiträge zur anat. Systematik. Cruciferæ „, pag. 83-120.

(6) Jaennicke, in " Wigand's l. c. Papilionacæ „, pag. 51-81, fig. 16 *d.*

(7) Petersen, *Ueber das auftreten collateraler Gefässbündel,* ecc., " Engler's Bot. Jahrb. f. system. Pflanzengesch. u. Pflanzengesch. „, t. III, 1882.

(8) Flot, *Recherches sur la structure comparée de la tige des Dicotyled.*, " Ann. Sc. Nat. „, serie 7ª, tome II, 1885.

(9) Solereder, *Ueber den systemat. Werk der Holzstruktur bei den Dicotyled.*, pag. 30-31. Münich, 1885.

(10) Pax, *Die Anatom. der Euphorbiaceen* ecc., in Engler's Bot. Jahrb. „, t. V; 1884.

(11) Radlkofer, *Ergänzungen zur Monographie der Sapindaceengatt. Serianja,* p. 16. Münich, 1886.

Altrove questo tessuto viene accennato come appartenente al midollo (1). Flot assegna queste produzioni alla sua zona perimedullare, che, come si disse, egli ritiene omologa del cosidetto periciclo. Marié (2), nel dare la spiegazione della fig. 41 rappresentante il *Ranunculus Thora* (3), riporta ancora al *midollo* la zona ad elementi piccoli ed ispessiti che sta fra la prima trachea e le grandi cellule midollari. Secondo tutta probabilità invece questa zona corrisponde alla zona perimedullare di Flot. L'A. così si esprime: *la moelle se sclérifie autour de la pointe interne des faisceaux et forme ainsi un arc interne allant se souder à l'arc fibreux externe qui doit être rapporté au péricycle.*

Lo stesso tessuto nella figura 35 di Morot (l. c.), rappresentante il *Picridium vulgare* (4), e già citata altrove, evidentemente omologo alla zona perimedullare di Flot, viene pure da Morot ascritto al midollo. La spiegazione della fig. 35 suona così: " *m. sc.* arc scléreux *médullaire* développé au bord interne du bois „. Converrebbe dunque fare l'istogenesi del fascio del *Picridium vulgare* e del *Ranunculus Thora,* per decidere se questo tessuto appartiene al midollo od al cordone vascolare.

Lo studio di Flot sugli internodii più avanzati in sviluppo dimostra ancora meglio la subbiettività della divisione dei tessuti meristematici in *desmogeno* e *mesistema,* tanto in *origine* quanto nelle posteriori formazioni da essi provenienti (fasci vascolari e connettivo). La figura 10 della tavola VI rappresenta una sezione longitudinale dell'*Evonymus japonicus* passante per uno spazio interfascicolare, dove, come scrive l'A. a pag. 48 " les cellules allongées existent seules „ cioè rappresentano una porzione di quel tessuto, che secondo l'A. sarebbe potenzialmente generatore di *desmogeno* e di *mesistema* (ciò che avviene nelle porzioni fascicolari). Or bene in questi spazii interfascicolari " les cellules allongées „ sono *tutte identiche*; è quindi subbiettivo il differenziarle in due regioni, una *vascolare* e l'altra *congiuntivale* come vuole Flot.

Nell'evoluzione del fusto dei Trifogli abbiamo dimostrato come questo tessuto omogeneo ad elementi allungati, negli spazii interfascicolari, si trasformi ben presto in tessuto fondamentale, mentre in corrispondenza delle porzioni appartenenti alle traccie fogliari *tutto si trasformi* o in elementi *del fascio* od in guaina *librosa* e non periciclica.

Anche Briquet (5) ha constatato che questa zona perimedullare appartiene al cordone *prodesmico* senza distinzione di una regione speciale o *mesistematica* residua come vorrebbe Flot.

Studiando lo sviluppo della zona perimedullare o *endoxile* nella *Matthiola incana* così egli scrive: " Si l'on remonte par des coupes successives jusqu'au dessous du " point végétatif on constatera que les ilots de parenchyme intraxilaire *dans lesquels* " sont plongées les trachées initiales constituent le bord interne *des faisceaux procam-* " *biaux de la couronne primaire;* ils font donc partie *intégrante du faisceau* „.

---

(1) V. Thieghem, *Traité de Bot.*, 2ª ediz. (1891), pag. 754 (citato da Flot nel lavoro sulla Zona perimedullare a pag. 42).

(2) Mariè, *Recherches sur la structure des Ranunculacées,* " Ann. Sc. Nat. „, serie 6ª, t. 20 (1885).

(3) Riprodotta nel mio lavoro alla tav. III, fig. 21.

(4) Riprodotta nel mio lavoro alla tav. IV, fig. 31.

(5) Briquet, " Atti del Congresso Botanico internazionale di Genova „, pag. 180, 186-200.

Delle conclusioni esposte da Flot alla fine del suo lavoro rimane dunque per me da escludersi quella che generalizzando è così concepita: " Le méristème vasculaire se " différencie de la même façon *dans toutes les Angiospermes* (?) en *desmogène* et *tissu* " *interposé* ou *conjonctif externe.* Du desmogène proviennent les faisceaux libéro-ligneux " primaires. Ce qui reste du *méristème vasculaire* forme autour de la tige un anneau " continu primitivement homogène qui est le conjonctif externe „ (1).

Quando poi le trachee iniziali occupano, come spesso avviene, l'estremo limite interno del cordone desmogenico, e quando, come nei Trifogli, l'estremo limite esterno del cordone stesso è occupato da tubi cribrosi, non si può più parlare di connettivo interno od esterno, di zona perimedullare o di periciclo. Quindi non tutte le Angiosperme entrano, come vorrebbe Flot, nel quadro strutturale da lui stabilito.

È uscito nel 1889 un lavoro di P. A. Dangeard (2), che non trovo citato da quasi nessuno degli anatomici, e che io non potei leggere che in questi giorni. Il Dangeard in un capitolo sul modo d'unione del fusto e della radice (cap. IV) riassume brevemente le idee odierne sull' endoderma e sul periciclo ed accenna anche alla *stelia* di V. Thieghem e Douliot.

Scrive l'A.: " Dans les faisceaux libéro-ligneux c'est ordinairement le liber qui " se différencie le premier „. Così succede pure nel *T. repens;* e d'altra parte è già stato accennato da Sanio e da altri (3). Le vedute generali di Dangeard però sull'origine delle produzioni fibrose od altre addossate ordinariamente ai fasci, e tanto discusse da Morot, non concordano colle mie osservazioni sul G. *Trifolium* ed in molti punti sono ben lungi dall'esser chiare.

Nel libro *adulto* l'A. distingue generalmente due parti: 1° " la région des ilots " grillagés et des cellules annexes *au contact* du bois „ (4); 2° " entre cette région " et l'endoderme le *périphragme* „ che l'Autore fa corrispondere al *periciclo* di Morot e degli autori in generale. " Le périphragme peut être en entier cellulaire; parfois " sa partie externe qui confine à l'endoderme se différencie en fibres que l'on peut " désigner *indifféremment* sous le nom de *fibres libériennes ou de fibres périphragma-* " *tiques* „ (o pericicliche).

Dangeard considera dunque il perifragma come facente *parte del libro.* Ma non si capisce perchè poi consideri questo perifragma come corrispondente al *periciclo* di Morot e di V. Thieghem, il quale non appartiene, secondo essi, al cordone *procambiale* ma al connettivo più esterno del cilindro centrale, ovvero stando al cosidetto *mesistema* di Russow.

Al solito dovrebbe essere l'istogenia del fascio procambiale quella che può de-

---

(1) Vedi anche Gravis, *Anat. Urtica dioica.* Bruxelles, 1885, pag. 14 (e in nota).

(2) Dangeard P. A., *Recherches sur le mode d'union de la tige et de la racine,* " Le Botaniste „, serie I, 1889, Caen, pag. 116-117.

(3) Sanio, " Vergleich. Untersuch. „, Loc. cit., pag. 361.

(4) Nel G. *Trifolium* io non ho mai osservato che le cellule annesse o i tubi cribrosi stiano in contatto immediato cogli elementi dello *xilema*; sempre ho trovato qualche *straterello di parenchima* interposto fra gli elementi più esterni dello xilema ed i più interni del floema; strato riconoscibile molto facilmente nei tagli longitudinali, ma confondibile facilmente colle cellule annesse nelle sezioni trasversali.

cidere, se il libro si possa o no dividere in due porzioni almeno cronologicamente. L'Autore, a quanto pare, deve essersi occupato in modo generale di questa ricerca, poichè scrive: " Si l'on cherche à se rendre compte du mode de développement de " ces deux *régions* (?), on voit que la première formée est celle des ilots grillagés et " des cellules annexes au contact de l'endoderme et que le *périphragme* apparaît " ultérieurement; il est produit par un cloisonnement actif des cellules *péricambiales* (?) " qui entourent les ilots grillagés „. Evidentemente qui c'è un errore di stampa: forse l'Autore ha scritto *procambiales* e fu stampato *péricambiales* (1).

Comunque sia, l'Autore erra, stando alle mie ricerche sui Trifogli, anche alloraquando scrive, che il perifragma è dovuto in tutti i casi a segmentazioni attive di cellule *procambiali* che attorniano i tubi cribrosi. Nel *T. repens* e nei Trifogli in generale talvolta si osservano dei tubi cribrosi, che occupano l'*estremo lembo esteriore* del cordone stesso e toccano la così detta guaina del fascio (endoderma preteso di molti Autori) (tav. III, fig. 19 *tb* e tav. IV, fig. 29 *tb*).

Non si può dunque conciliare nel fattispecie dei Trifogli la genesi del loro perifragma col modo generale più sopra esposto di Dangeard; poichè in essi i tubi cribrosi ed il perifragma si originano bensì *in tempi diversi* ma *in posto identico*. Del resto l'A. più esplicitamente scrive: " la distinction du liber primaire en deux " régions n'est pas possible dans tous les cas „ (alludendo a questa impossibilità solo nei primordii genetici del fascio).

È poco chiara anche l'espressione di Dangeard sul modo con cui i fasci vascolari possono riunirsi alle cosidette regioni componenti il fascio stesso: " Les fai- " sceaux libero-ligneux peuvent être: 1° séparés l'un de l'autre dans toutes leurs " parties; 2° unis seulement par leurs périphragmes; 3° unis par leur liber *tout en- " tier;* 4° rapprochés par leur bois et leur liber en un anneau complet. Dans les " trois derniers cas le périphragme *peut paraître* indépendant des faisceaux, et par " suite être considéré, mais à tort, *comme du conjonctif* „.

Questa è l'esposizione sommaria delle diverse strutture secondarie del fusto delle Dicotiledoni secondo i diversi tipi conosciuti, ma è ben naturale che le apparenze diverse, che i tessuti prendono sviluppandosi, debbano riferirsi geneticamente, nel limite del visibile, *ai diversi tessuti* originarii; quindi il perifragma apparterrebbe o no, stando pure alle idee di Dangeard, al connettivo a seconda che si svilupperebbe nel cordone procambiale o negli spazii interfascicolari. Per coloro che ammettono invece un *mesistema* come Russow od un *Verdickungsring* nel senso di Sanio, il *perifragma* dovrebbe appartenere sempre al connettivo (*conjonctif externe* di Flot, *péricycle* di V. Thieghem), mentre poi, come si è visto, non è possibile anatomicamente di distinguerlo dal cordone prodesmico o vascolare.

Molto più oscuro e imbarazzante per la nomenclatura anatomica è il seguente periodo: " Il est possible d'ailleurs que si l'endoderme ne se rejoint pas dès le debut,

---

(1) In caso contrario non vi sarebbe senso nello scrivere che il *perifragma*, " est produit par " un cloîsonement des cellules *périphragmatiques* „. Dappoichè l'A. ammette che *perifragma* è uguale a *periciclo*; ed a sua volta *periciclo* è sinonimo di *pericambio*.

" d'un faisceau à l'autre (struttura astelica?) le conjonctif puisse s'*intercaler latéra-*
" *lement* entre le faisceau et l'arc endodermique, arriver à les séparer (?) en con-
" stituant une *région* à laquelle devra s'appliquer alors le nom de *péricycle* „ (??). Il periciclo (quello di Morot già dall'A. fatto sinonimo di *perifragma*) assumerebbe qui un'altra significazione tutt'affatto speciale e poco esatta.

La conclusione di quanto riguarda il periciclo in questo lavoro si riassume nel seguente periodo: " Le péricycle de la tige, tel qu'il est généralement compris actuel-
" lement, n'est qu'*une région libérienne* du faisceau à laquelle on peut appliquer le
" nom de *périphragme* „.

È precisamente il rovescio delle idee di Vuillemin e di V. Thieghem, i quali, come si vedrà più avanti, ammettono che il libro sia in certi casi, una modificazione del periciclo.

PARTE TERZA

SULLA TEORIA DELLA STELIA [1]

I.

Sotto questo nome intendo di raggruppare tutte le *modalità* definite dagli Autori coi nomi di *polistelia, monostelia, astelia.*

Ho intitolato questo capitolo col vocabolo *teoria,* poichè si dimostra in questo lavoro che la *Stelia* non è spesso un fatto anatomico (2).

Credo utile riportare per intero l'esposizione di questa teoria, quale si trova negli *Annales des Sciences naturelles.*

" L'appareil conducteur des plantes vasculaires se compose, comme on sait, de " faisceaux libériens, dont les éléments *essentiels* (3) sont les *tubes criblés*, et de faisceaux " ligneux dont les éléments *essentiels* sont les *vaisseaux.* Dans la racine ces faisceaux " libériens et ces faisceaux ligneux sont *séparés, simples;* dans la tige et dans la " feuille ils sont intimement associés deux par deux en faisceaux doubles, libéro- " ligneux. Simples ou doubles les faisceaux conducteurs peuvent affecter trois dispo- " sitions différentes: 1° Ils peuvent être groupés en un cercle ou en plusieurs cercles " concentriques autour de l'axe du membre considéré, *unis tous ensemble* par un " conjonctif dont la région interne est la *moelle*, les portions intercalées aux faisceaux " les *rayons médullaires,* et la région externe le *péricycle* de manière à former un " *cylindre central entouré à son tour par l'écorce* dont il est séparé par l'endoderme. " — 2° Ils peuvent être groupés en plusieurs cercles autour d'*autant d'axes* diverse- " ment disposés, de manière à constituer tout autant de *cylindres centraux* distincts, " ayant chacun sa moelle ses rayons médullaires, son péricycle et son endoderme,

(1) V. Thieghem et Douliot, *Sur la polystélie,* " Ann. Sc. Nat. „ serie 7ª, t. III, 1886, pag. 275.

(2) Strasburger, *Ueber Bau und Verrichtung der Leitungsbahnen in den Pflanzen.* Jena, 1891, pag. 306-307 e segg.

(3) Altrove i tubi cribrosi non sono più elementi *essenziali* del libro, ma un'*accidentalità* di esso (Vedi " Journal de Botanique „ anno V, t. V, 1891, pag. 117, e pag. 61, lin. 33).

" tous reliés et enveloppés par une écorce commune. — Enfin 3°: ils peuvent être " isolés, *non réunis* en un cylindre central, individuellement enveloppés par un en- " doderme particulier et directement plongés dans la masse générale du corps qui " ne se sépare pas alors en écorce et conjonctif.

" Pour abréger appelons **stèle** *l'ensemble des faisceaux conducteurs et de conjonctif* " *qui compose un cylindre central;* nous dirons alors que la disposition de l'appareil " conducteur est *monostélique* dans le 1er cas; *polystélique* dans le 2me et *astélique* " dans le troisième. Ces trois modes de structure peuvent d'ailleurs se transformer " l'un dans l'autre. La *polystélie* p. e. dérive de la monostélie par *division répétée;* " l'astélie provient, suivant les cas de la monostélie par *dissociation* ou de la poly- " stélie par *réduction;* la *monostélie* bien qu'elle *soit toujours le mode primitif* peut " cependant aussi dériver de l'astélie par *association latérale* ou de la polystélie par " *association latérale suivie de réduction* „.

L'esposizione dettagliata delle osservazioni sui diversi tipi vegetali, che condussero V. Thieghem a stabilire questa teoria, è data dai singoli lavori dell'A. (1) ai quali rimandiamo il lettore. Nel *Traité de Botanique* dell'A. (2) si riassume, nei diversi capitoli, la teoria stessa; in questo lavoro però sarò costretto qua e là a citarne e riportarne dei brani per maggior chiarezza della mia esposizione.

II.

Bisogna non perdere mai di vista, per farsi un'idea della *stelia* in generale che essa è, come già ripetutamente si disse, in stretta dipendenza colla esistenza, supposta costante dagli Autori, dell'*endoderma caulinare* in prima linea; e in seconda con quella del periciclo (3). Sull'endoderma è basata la divisione *regionale* del fusto primario in *cilindro centrale e corteccia*, per cui, ove questa così detta *regione* endodermica (4) non esistesse, *non vi sarebbe più ragione di mantenere la divisione di cilindro centrale e corteccia nel senso di V. Thieghem, e la teoria della stelìa cadrebbe di per sè.*

Queste due regioni, cilindro centrale e corteccia, sono, come è noto, tolte dalle omologhe della radice, dove l'endoderma, non solo anatomicamente, ma funzionalmente le delimita nella quasi generalità dei casi.

---

(1) V. Thieghem, *Structure de la tige des Primevères nouvelles du Yun-Nan,* " Bull. Soc. Bot. de Fr. „, t. XXXIII, 1886, pag. 95. — *Remarques sur la structure de la tige de Prêles,* " Journ. de Bot. „, t. IV, 1890, pag. 365. — *Remarques sur la structure de la tige des Ophioglossées,* ib., pag. 405. — *Péricycle et péridesme,* ib., pag. 433.

(2) V. Thieghem, *Traité de Botanique,* 2a ediz., 1891, pag. 764 e seg. e 767. — V. pure pag. 841, *Structure primaire de la feuille,* fig. 546.

(3) V. Thieghem, *Traité de Bot.*, 2a ediz., pag. 789.

(4) V. Thieghem, *Un nouvel exemple de tissu plissé,* " Journ. de Botan. „, t. V, 1891, pag. 169.

Si tengano presenti di più le seguenti premesse che si pretendono generalmente costanti secondo questi Autori:

1° che l'endoderma (fleoterma) di Strasburger è il *limite più interno* della corteccia;

2° che in molti caulomi è dimostrabile un *endoderma caratteristico* (1) simile a quello che di solito si trova nella radice;

3° che in molti caulomi, nei quali non si rinviene un endoderma caratteristico, gli A. lo riconoscono ai suoi elementi fortemente *amiliferi* o *cristalliferi;* in tal caso è da supporre che il resto degli elementi, che circondano questa zona, ne siano sprovvisti o per lo meno dotati in minor quantità, lo che abbiamo visto non essere pel G. *Trifolium*;

4° che mancando un endoderma caratteristico, o un endoderma amilifero, o cristallifero, l'endoderma è per essi riconoscibile alla *forma* o alla *grandezza* de' suoi elementi paragonati colle serie di elementi vicini;

5° che mancando tutte queste note all'endoderma, esso è ancora riconoscibile, secondo gli A., alla *disposizione* de' suoi elementi di fronte a quelli del periciclo che gli è interno;

6° che l'endoderma può essere *generale;* abbracciare cioè il complesso dei fasci, riuniti dal connettivo, periciclo, raggi midollari primarii e midollo (nei fusti tipicamente *monostelici*);

7° che l'endoderma può essere *parziale,* cioè abbracciare ogni singolo fascio (nei fusti *astelici*);

8° Si intende (sempre secondo V. Thieghem) per *periciclo* una *regione* (2), che ha per limite esterno l'endoderma (parziale o generale) e per limite interno *i tubi cribrosi* del libro;

9° Nel caso di endoderma particolare a ciascun fascio (struttura astelica) si intende per *periciclo* la regione che vien *abbracciata da ogni endoderma parziale* e che confina, al solito, internamente col libro (regione).

Ritenute queste definizioni, è per me di somma importanza far precedere alcune considerazioni sulle idee ultime di V. Thieghem a proposito di endoderma e di libro (3).

Nella sua nota su di un nuovo " tissu plissé „ l'A. così scrive:

" L'endoderme n'est pas un tissu particulier, plissé ou autre; c'est une *région* " *anatomique* qui peut, suivant les plantes et, dans une même plante, suivant le " membre considéré, être formée par les tissus les plus divers. Ici, comme partout " ailleurs en anatomie, il faut *avec le plus grand soin* éviter de *confondre* la *région* " avec le *tissu* „.

(1) Per brevità intendo nel corso di questa nota di indicare col nome di **endoderma caratteristico** quello i cui elementi sono in tutto o in parte suberificati, sia che la suberificazione si mostri sotto forma definita di anelli, placche, ecc., pieghettate o no, ma tali insomma da dare in sezione trasversale all'osservatore l'impressione dei noti punti di Caspary, o le reazioni caratteristiche della modificazione della cellulosi in suberina, ecc.

(2) V. Thieghem, *Sur les tubes criblés extralibériens et les vaisseaux extraligneux,* " Journ. de Botan. „, anno 5°, t. V, 1891, pag. 117-118.

(3) V. Thieghem, " Journ. de Bot. „, Loc. cit., pag. 169, 1891; *Un nouvel exemple de tissu plissé.*

In altra nota (1) l'Autore così si esprime: " Dans le langage de l' Anatomie " moderne, le mot *liber* désigne une certaine région de la racine de la tige et de " la feuille caractérisée ordinairement par des tubes criblés, mais qui peut aussi " renfermer d'autres tissus, du parénchyme, du tissu sécréteur, du sclérenchyme etc., " et qui *peut* même *être dépourvue de tubes criblés* „.

" De même le mot *bois* désigne une autre région de la racine de la tige et de " la feuille caractérisée ordinairement par des vaisseaux, mais qui peut aussi ren- " fermer d'autres tissus: du parenchyme, du tissu sécréteur, du sclérenchyme etc., et " qui *peut* même *être dépourvue de vaisseaux*... Ceci rappelé, si l'on vient à rencontrer " des tubes criblés ailleurs que dans le liber primaire ou secondaire, et de vaisseaux " ailleurs que dans le bois, primaire au secondaire, il faudra se garder de donner " à ces tubes criblés extralibériens le nom de *liber;* à ces vaisseaux extraligneux le " nom de *bois;* ce serait confondre un *tissu* avec une *région:* faute grave en Ana- " tomie. Il suffira de les désigner par un adjectif indiquant la région spéciale où " ils se sont formés. Si c'est dans la moelle ce seront des tubes criblés médullaires, " des vaisseaux médullaires; si c'est dans le *péricycle de la racine ou de la tige,* " se seront des tubes criblés péricycliques, des vaisseaux péricycliques; si c'est dans " le péridesme (péricycle) de la feuille ce seront des tubes criblés péridesmiques, " des vaisseaux péridesmiques „.

Risulta da questa definizione che il libro, ritenuto finora come un *sistema* del tessuto vascolare, caratterizzato, anche nella sua più semplice espressione, dal *tubo cribroso,* è diventato una *regione* la quale può contenere ogni sorta di elementi, ma può anche essere *priva* di tubi cribrosi.

Risulta pure che l'endoderma non è più un *tessuto* limitante internamente la corteccia, ma è anch'esso una *regione.*

Ora, una regione generalmente parlando ha dei limiti. Le regioni *epigastrica, ipogastrica, toracica, addominale,* ecc., in anatomia umana p. es., sono determinate da linee precise, almeno convenzionalmente, e da punti di rèpere fissi. Un tessuto a sua volta è caratterizzato da *qualchecosa,* per cui i suoi elementi sono diversi da un altro tessuto. Se quindi non esistono limiti per le regioni, e caratteri fissi pei tessuti, *non si può dar loro un significato concreto,* a meno di voler fare tutt'altro che dell'anatomia.

Quali sarebbero i limiti di questo endoderma diventato regione? L'A. non lo dice. Quali sono i limiti della regione che secondo l'A. chiamasi libro? Egli scrive che il libro è caratterizzato *ordinariamente dai tubi cribrosi.* Ma il tubo o i tubi cribrosi sono elementi speciali di un sistema e non segnano dei limiti al libro. Del resto, lo dice l'A., possono anche mancare. Dove dunque sono i limiti di questa regione? L'A. non lo dice.

Quali sono i limiti del periciclo? Lo dice Flot (2) togliendoli da V. Thieghem: " La limite interne de l'écorce est l'endoderme; celle du péricycle est le *premier élé-* " *ment libérien externe* „. Ora, nel caso in cui il libro, secondo V. Thieghem, *manchi*

---

(1) V. Thieghem, *Sur les tubes criblés extralibériens,* Loc. cit., pag. 117.
(2) Flot, *Recherches sur la zone périmédullaire,* pag. 63, " Ann. Sc. Nat. „, serie 7ª, t. XVIII, 1893.

di tubi cribrosi e mostri invece elementi simili a quelli del cosidetto periciclo, chi potrà mai *delimitare precisamente* (come dice Flot che si è fatto da V. Thieghem) queste due supposte regioni? Non mi paiono molto giustificate in questo caso le parole del Flot (l. c.): " Dans ce système (quello di V. Thieghem) les mots perdent " parfois leur sens primitif peu précis, pour en acquérir un nouveau et une *précision* " *mathématique* (?) „. In teoria avranno una precisione, ma in pratica siamo molto lontani dalla precisione matematica.

Ripetasi la stessa argomentazione per lo *xilema*. E per venire ad una domanda generale: chi può stabilire limiti esatti alle regioni così dette dall'A. *endodermica* e *periderma* (liège)? (1).

Finalmente è da osservare che l'A. ritiene come *regioni* perfino gli *strati* (assises) cellulari; p. es. " l'assise *sous-endodermique* e l'assise *sus-endodermique* (2). Per poco non diventano regioni anche i singoli elementi!

Ora è lecito il domandare se sia proficuo in anatomia vegetale il sostituire ai concetti esatti di *tessuto* e di *sistema* quello inesatto di *regione*, quando non se ne dànno i limiti fissi, semplicemente perchè è impossibile il farlo; o se non sia invece arbitrario il fissare delle entità subbiettive, quali la *regione endodermica* o la *periciclica caulinare,* e inquadrarvi poi dentro a volontà dei tessuti che possono a volta esistere e non esistere.

Di questo passo si va incontro all'abolizione della nomenclatura anatomica, la si rende farraginosa ed in dipendenza di ogni singola interpretazione, al punto che ognuno sarà padrone di fabbricare, a sua posta, quante regioni voglia; p. e., in un periderma uniforme, non appena le formazioni accidentali che in una parte di esso si possono trovare, stereidi, sclereidi, cristalli, rafidi, tannifere, secretori, ecc., diano alla regione l'apparenza di una certa diversità dal tessuto circumambiente e si formino con una certa costanza. Seguendo queste idee sarà quindi innanzi inutile il conservare alla nomenclatura anatomica la parola *libro* (Phloem), destituita del suo valore, che era bensì convenzionale, ma tassativo; dappoichè esso può, nelle circostanze più sopra citate da V. Thieghem, essere un amalgama di ogni sorta di tessuti, ed anche *privo di tubi cribrosi.*

V. Thieghem mette in guardia gli studiosi contro il *grave errore* che potrebbe provenire dal confondere *tessuti* con *regioni.* Ma, a parte le regioni nuove da lui create (*endoderma, strato sopra-endodermico, strato sotto-endodermico, periciclo*), neppure le regioni, che anticamente così si chiamavano, come tali son ben definite. Così p. es. il midollo, una di quelle che lo sembrano di più, ha spesso dato origine a discussioni non ancora esaurite sui suoi limiti esteriori (3). E se, spesso, anche il libro, come *regione,* non può essere ben definito, non v'ha ragione di non ritenerlo come un *sistema,* di cui il tubo cribroso rappresenta la caratteristica. Secondo me,

(1) V. Thieghem, Loc. cit., pag. 167.

(2) V. Thieghem, Loc. cit., pag. 167.

(3) Rainmann R., *Ueber unverholzte Elemente in der innersten Xylemzone der Dicotyledonen,* " Sitzber. d. k. Akadem. d. Wisschf. Wien „, XCVIII Band, Abth. 1, pag. 47, 1890. — Briquet J., *Sur quelques points de l'Anatomie de Crucifères et de Dicotylées en général,* " Atti del Congresso Botanico internazionale di Genova „, 1892, pag. 201.

ha tutta la ragione il Vesque (1) allorquando scrive che: " l'élément tout à fait ca- " ractéristique du *système libérien* est la *cellule grillagée*, et là où cet élément manque " il ne faut parler de liber qu'avec une extrême réserve, et surtout n'appliquer ce " mot à des tissus situés ailleurs qu'à la *place ordinaire* du liber, que quand il y a " des raisons sérieuses pour le faire „ periodo già citato dal Briquet a proposito del libro interno supposto nelle Crucifere (Vedi nota di Briquet a pag. 201).

Il vocabolo *place* usato dal Vesque potrebbe essere il rappresentante della parola *regione,* che V. Thieghem vuole assegnare al *libro.* Ma Vesque aggiunge alla parola *place* quella di *ordinaire,* il che significa che nei fusti a libri doppi, p. es., mal si potrebbe adoperare il vocabolo *regione* di V. Thieghem, che implica una fissità di limiti che Vesque non determina.

Per ciò che riguarda poi l'endoderma, bisogna dire che, se si vuol intendere con questo nome il limite più interno della corteccia (fleoterma di Strasburger) evidentemente esso sarà una " *assise* „, uno *strato;* e in sezione trasversa sarà rappresentato da una fila di cellule. La quale fila di cellule non potrà mai essere altra cosa che un *tessuto,* riconoscibile a caratteristiche sue proprie quando esistono; indiscriminabile dal tessuto circumambiente quando non ne ha, tanto più nei casi citati da V. Thieghem, in cui un'altra fila di cellule sua vicina, usurpa la caratteristica degli elementi endodermici (2), diventando un *falso* endoderma a caratteri *veri.*

L'esame della struttura più sopra esposta del caule del *T. repens* ha dimostrato che non esiste una regione periciclica in questo vegetale e nei Trifogli in generale. Prova più lampante della possibile insussistenza di questa regione ontologica non si potrebbe dare. Ma i sostenitori della generalizzazione strutturale delle *regioni* ricorrono in simili casi (che, per quanto eccezionali, costituirebbero un lato debole alla loro teoria) a dei ripieghi che implicano dei circoli viziosi.

L. Flot (3) scrive che: " dans certaines plantes (Monocotylédones, Renoncu- " lacées), le *conjonctif externe* (periciclo) forme à chaque faisceau une gaine de pa- " renchyme plus ou moins sclérifié: et le *reste de ses cellules* **devient** souvent **semblable** " à celles du parenchyme central où du parenchyme cortical „. Ma l'*osservazione diretta insegna* che si deve dire tutto il contrario; cioè che nel connettivo *dapprima omogeneo* si differenziano *poi* le porzioni sclerificate a ridosso dei fasci; dunque non è già che il resto del connettivo (*non sclerificato*) *divenga simile* al midollo od alla zona corticale, ma semplicemente, *non si sclerifica* e rimane *quello che era prima.*

Seguendo le idee *regionali anatomiche* di V. Thieghem, ne nascono le conclusioni di Vuillemin (4) al suo capitolo: " Les régions anatomiques „. L'autore vuol distinguere i *limiti* tra il fascio isolato e il tessuto fondamentale nella foglia. Ricorre allo studio anatomico, il quale gli fornisce i dati seguenti: " Les faisceaux de la feuille

---

(1) Vesque, *Mémoire sur l'Anatomie comparée de l'écorce,* pag. 51, " Ann. Sc. Nat. „, serie VI, tome II, 1875.

(2) V. Thieghem, *Un nouvel exemple de tissu plissé,* " Journal de Bot. „, Loc. cit., pag. 165.

(3) Flot L., *Recherches sur la zone périmédullaire,* Loc. cit., pag. 105.

(4) Vuillemin P., *La subordination des caractères de la feuille dans le Phylum des Anthyllis,* Nancy, Berger-Levrault et C., 1892, pag. 136.

" issus des cordons prodesmiques (cordoni procambiali della foglia) comprennent " deux *régions* constantes: du bois sur la face ventrale, du liber sur la face dorsale. " On ne voit *rien de plus vers le sommet des plus fines nervures* (fig. 105 di Vuil- " lemin, op. cit.). A l'extrême pointe, les cellules vasculaires débordent même le liber " et peuvent le coiffer. Mais pour peu que l'on descende on trouve entre l'endo- " derme et les cordons conducteurs *une zone indifférente* (?), un tissu *conjonctif* (?) an- " nexé au faisceau sur le dos du liber et sur le ventre du bois; plus bas encore " cette gaine s'étend aux flancs du faisceau et l'enveloppe *totalement* „ (fig. 106-108, *ut sup.*).

Una sezione longitudinale praticata nel *desmogeno* iniziale avrebbe potuto, meglio che una trasversale nel fascio evoluto (per quanto " *fine nervure* „), dimostrare a che punto il così detto *conjonctif* o *zone indifférente* di Vuillemin prendeva origine. — Ad ogni modo, per quanto questi nomi di " *conjonctif, zone indifférente* „, non mi paiano troppo appropriati (p. e. per una cuffia di stereomi di sostegno), Vuillemin fa originare, e giustamente, la regione che egli chiama *peridesma* (o periciclo fogliare) nonchè quella diametralmente opposta, o *ventrale* (zona perimedullare di Flot), che egli non denomina, dal *cordone procambiale* (*desmogeno*), " *mais en dehors* " *du procambium* qui donne les deux autres régions „.

Quindi Vuillemin ritiene esistano nel fascio fogliare, a differenziamento compiuto, tre regioni: libro, legno e peridesma (periciclo fogliare); di quest' ultima regione però è ben lungi dal dare i limiti. — E questo è tanto vero, che l'autore accenna alle cause che possono rendere oscuri i limiti tra il periciclo fogliare (peridesma) e le due altre regioni (libro e legno) uscite dal cordone procambiale fogliare (*prodesma*) (p. 136, l. c.): " Tantôt le procambium prend les devants (?) " pour entrer en jeu, et le péridesme reste aussi nettement distinct que le péri- " cycle de la racine; tantôt l'activité du péridesme est *précoce*, et cette accélé- " ration a pour effet, en unissant plus intimement l'évolution du péridesme à celle " du procambium, *rendre très obscures les limites du premier à l'égard du second* „. In altre parole, ma meno chiare, questa è la teoria di Dangeard già riportata in questo lavoro. Il *prodesma* fogliare o procambio è fatto di due porzioni iniziali; l'una darà origine al libro e al legno, l'altra al *peridesma*, o *periciclo* o *perifragma* di Dangeard. E, secondo Vuillemin, ora si differenziano prima gli elementi del fascio, ora quelli del periciclo (pure appartente istogeneticamente al cordone nel suo complesso). Dangeard scrive precisamente che " la distinction du liber primaire en deux " régions (poichè egli considera giustamente il perifragma come parte del libro) n'est " pas possible dans tous les cas (1) „. Tutto si riduce dunque a voler mantener distinta ad ogni costo una regione *prodesmica* o *perifragmatica* dal libro, anche quando questa regione è occupata dai tubi cribrosi, poichè non si può ammettere che la differenza cronologica di sviluppo tra la parte procambiale, che darà origine ai fasci vascolari, e quella che darà origine al periciclo, debba, secondo l'A., essere per sè causa di una differenza strutturale e *regionale*.

(1) Dangeard, Loc. cit.

L'Autore prosegue: " La distinction est particulièrement laborieuse, quand des " fibres, analogues à celles de la gaîne extérieure du péridesme (periciclo fogliare), ou " des idioblates à cristaux, propres à cette région, viennent s'insinuer entre les ilots " cribreux, ou quand des tubes cribreux se différencient sur les flancs du liber " jusqu'au voisinage de l'endoderme „ (fig. 108). E poi aggiunge: " En même temps " que le péridesme subit la **différenciation cribreuse!!** *au voisinage du liber*, il forme " vers la pointe, plus rarement sur le flanc du bois, du sclérenchyme à cloisons ponctuées presque transversales (fig. 107) „.

Perchè non dire addirittura che il libro è tutto un *peridesma* (periciclo) *differenziato?* Sarebbe ben meglio che il sostenere, che contro l'endoderma non deve appoggiarsi mai altra cosa che un periciclo. Così il *tubo cribroso* cesserà di essere l'elemento caratteristico del libro e diventerà un *accidentalità* del *periciclo fogliare* (o *peridesma*)! Ecco come queste nuove regioni create a scopo di rischiarare l'anatomia del fusto sono talora tanto chiare, che una invade l'altra, e i limiti loro sono di tutt'altro dominio che dell'anatomia. In conclusione Vuillemin rigetta quello che vede, cioè le formazioni *identiche nel libro e nel suo supposto periciclo*, per sostenere quello che non si vede, cioè una regione peridesmica che è subbiettiva: dice che le regioni *pericicliche*, librose e legnose, *esistono;* ma quando non possono vedersi ben delimitate, la causa è che... *tutto è omogeneo*, e quindi i limiti sono oscuri, e sono oscuri perchè " l'activité du péridesme est précoce! „. Si provi il lettore a mettere d'accordo queste vedute colle definizioni delle regioni di V. Thieghem, che secondo Flot dovrebbe avere **una precisione matematica** (1): " La *limite interne du péricycle est le* " *premier* élément libérien!! „.

III.

L'origine della teoria sulla stelia dei fusti risale all'epoca, in cui V. Thieghem (2) nella sua memoria sui canali secretori delle piante scriveva che il fusto è, come la radice, composto di due parti in tutta la sua estensione: *corteccia* e *cilindro centrale;* limitata la corteccia dall'endoderma, e il cilindro centrale producente, in grazia di un meristema procambiale, i cordoni vascolari. Ed aggiungeva (p. 112-113, in nota): " La moelle de la tige n'est donc pas, comme il paraît généralement admis, *de* " *même nature* que le parenchyme cortical, dont elle serait la *simple continuation* à " travers les rayons médullaires. La moelle et la *partie* des rayons médullaires *in-* " *térieures* à la membrane protectrice (endoderma) d'une part, l'écorce avec la *partie*

(1) Vedi pag. 63 del lavoro di Flot più sopra citato.

(2) V. Thieghem, *Mémoire sur les canaux sécréteurs des plantes,* " Ann. Sc. Nat. „ serie 5ª, t. XVI, 1872.

" des rayons médullaires *extérieure* à cette membrane d'autre part, sont des tissus " distincts et *d'âge différent* (1). La preuve en est dans la membrane protectrice " (endoderma) qui limite si *nettement* l'écorce (quando la limita) à laquelle elle ap- " partient. La preuve en est encore dans la formation des racines adventives, aux " dépens des cellules périphériques du *tissu* (1) central (periciclo del giorno d'oggi), " qui sont directement en contact avec les cellules plissées dans les intervalles entre " les faisceaux; en sorte que cette membrane rhyzogène (periciclo) limite *nette-* " *ment* (?) le tissu conjonctif central partout où il communique avec le parenchyme " cortical. Une double ceinture (endoderma e periciclo) sépare ainsi ces deux tissus „.

Nel fusto del *T. repens* abbiamo veduto come questa struttura sia irreperibile. Tra un *fascio* e *l'altro* non si trova traccia di questa doppia cintura a meno di immaginarla, e in corrispondenza di ogni fascio la porzione di cintura, che si vuol ritenere come endoderma, *non ha nulla a che fare coll'endoderma che stava nell'asse ipocotile*; la seconda porzione, che corrisponderebbe al periciclo, non esiste nè istogeneticamente, nè anatomicamente, nè regionalmente, nè funzionalmente.

Ma, a parte ciò, che cosa si vuol significare colle parole " la moelle de la tige " n'est pas *de la même nature* que le parenchyme cortical „? Forse che i loro elementi sono differenti nella forma? Al momento della differenziazione dei fasci procambiali certamente no, e in molti casi neppure a sviluppo finito. Forse sono differenti nelle proprietà istologiche, chimiche o fisiche? Neppur questo è da ammettersi. A sviluppo finito poi si possono avere produzioni similari e comuni, tanto alla corteccia quanto al midollo. Basti citare in proposito le produzioni di stereomi e di canali secretori tanto nell'uno che nell'altro sistema.

Per V. Thieghem la porzione dei raggi midollari, *interna all'endoderma* da una parte e la corteccia colla porzione dei raggi midollari *esterna all'endoderma* dall'altra parte, sono cose *distinte e di età differente*. Se si vuol risalire ai rapporti cronologici istogenetici primitivi di questi tessuti, non è possibile distinguerli anche a detta dello stesso V. Thieghem (2). " Qu'il y ait seulement trois assises d'initiales superposées, " ou qu'il y en ait davantage, parce que l'écorce *en a pour elle plusieurs*, il arrive " çà e là dans les plantes *les plus diverses* que ces initiales et les segments récem- " ment issus d'elles sont plus ou moins *fortement enchevétrées*. Elles deviennent alors " difficiles à distinguer et **paraissent** (?) *constituer un tout homogène*. Il **semble** (?) " que les trois régions de la tige ou tout au moins deux d'entr'elles, p. e. l'*écorce* et " le *cylindre central, se confondent au sommet dans un groupe d'initiales communes* „.

Per gli Equiseti invece, nei quali secondo V. Thieghem, *sempre ed ovunque* si trova la *struttura astelica* (3), l'Autore, basandosi sugli studii di Hofmeister (4), di Cramer (5) e di Max Rees (6) asserisce che " Le parenchyme interne, séparé tout

(1) Il periciclo era allora un *tessuto* e non una *regione* (pag. 112-113 in nota).

(2) *Traité de Botanique*, 2ª ediz., pag. 775 al capitolo: " Formation de la tige par un groupe " de cellules mères „.

(3) V. Thieghem, *Sur la structure de la tige des Prêles*, " Journal de Bot. „, t. IV, 1890, pag. 371.

(4) Hofmeister, *Vergl. Untersuch. Keim.* ecc., Höherer Kriptog., pag. 89-97.

(5) Cramer, *Pflanzenphys. Untersuch. von Nœgeli u. Cramer*, III, pag. 21 e ff., 1855.

(6) Max Rees, *Zur Entwickelungsgesch. der Stammspitze v. Equisetum*, " Jahrb. Wiss. Bot. „, VI, pl. X, fig. 1 e pl. XI, fig. 3, 4, 5.

" d'abord, est la région interne de l'écorce et non, comme il est admis, la moelle; " son assise cellulaire externe *devient* l'endoderme intérieur. Le parenchyme externe, " séparé un peu plus tard, est la *région externe* de l'écorce (1) et non, comme il est " admis, l'écorce toute entière; son assise cellulaire interne devient l'*endoderme* exté- " rieur (2). Le massif moyen, par son rang externe et par son rang interne, produit " les deux péricycles et, par le reste, le liber et le bois „.

V. Thieghem non dà nessuna figura che dimostri aver seguito la strada fatta dai segmenti per divenire le regioni e gli strati che egli descrive. Ma neppure dagli studii di Hofmeister, Cramer e Max Rees è possibile desumere questa specializzazione strutturale, salvo a sostituire alla storia di sviluppo un arbitraria interpretazione. Comunque sia, dato e non concesso, che sia possibile seguire *un elemento* nelle sue segmentazioni iniziali in modo ininterrotto, da poter stabilire con sicurezza l'origine di ogni singolo strato definitivo, sta il fatto che, per poter con ragione applicare le vedute più sopra esposte dei fusti astelici, dalle crittogame vascolari alle Dicotiledoni, converrebbe seguire, p. es., per le Primule il processo di segmentazione apicale seguito negli Equiseti da Hofmeister, Cramer, Rees, ecc.

Che i tessuti così ben distinti nella struttura primaria della radice mostrino un'egual distinzione nel caule, vien messo in dubbio da Falkenberg (3) colle seguenti parole: " Es fragt sich nun zunächst ob diese Sonderung der Gewebe, wie sie im " ausgebildeten Stengel sich häufig findet, auch nicht mit der *Differenzirung des* " *Urmeristems* in der *wachsenden Stengelspitze im Widerspruch steht*, und ob ein Cen- " tralcylinder und eine Rinde sich auch bei solchen Monocotylen unterscheiden lassen, " bei welchen eine specifische Ausbildung von Zellen, welche die Grenze zwischen " beiden Theilen bezeichnen, *nicht stattfindet* „. La risposta a questa quistione, dedotta dalle proprie osservazioni è che, in pochi casi, *Asparagus*, *Tradescantia*, le cellule più esterne dello strato interno del periblema diventano il limite esterno del cilindro centrale. Nell' *Epipactis palustris* invece non è già più possibile seguire questa guaina esterna del cilindro centrale (periciclo del giorno d'oggi) dalle corrispondenti iniziali del meristema apicale, avvegnachè queste " *sich durch ihre Lage* " *in* **nichts** *von den angrenzenden Zellen unterscheiden* „ ed allora " *kann man wohl* " *im Zweifel darüber sein, ob jene Schicht in der That die Grenze zwischen der Rinde* " *und dem Centralcylinder bildet*, und ob nich *vielmehr* diese Annahme **eine rein will-** " **kührliche ist**, *indem ihre Lage mit einer Trennung der Stengelgewebe in Rinde und* " *Centralcylinder in keinerlei Zusammenhang steht* „. Falkenberg si esprime invece altrimenti, parlando dei rapporti fra le differenziazioni dei meristemi iniziali e la loro definitiva costituzione nei tessuti della radice: " Viel *regelmässiger* und schärfer aus- " geprägt als im Stengel der Monocotylen wiederholt sich die gleiche Sonderung der " Gewebe in den Wurzeln, in denen sich auch die Entwickelung des Centralcylinders " aus dem Plerom des Vegetationspunktes mit grösserer Regelmässigkeit vollzicht „.

---

(1) La corteccia non sarebbe dunque più una *regione a sè*, dappoichè l'A. la suddivide nuovamente in due altre; l'esterna e l'interna. Che valore possa avere la parola *regione*, su cui V. Thieghem insiste tanto allo scopo di non confonderla col termine *tessuto*, ognuno può qui giudicare!

(2) Ecco nuovamente uno strato (assise) che diventa una regione (l'endoderma!).

(3) Falkenberg, Loc. cit., pag. 129.

Si potrebbe qui obbiettare che la non esistenza di una distinzione fra corteccia e cilindro centrale nelle Monocotiledoni non può essere presa come termine di paragone colle Dicotiledoni, dove essa potrebbe essere meglio caratterizzata, anche in relazione coi meristemi apicali. Ma è facile vedere come la struttura primaria di certe Dicotiledoni a fasci separati da porzioni di tessuto fondamentale comunicanti col midollo, non ha, sotto il riguardo dell'omologia delle parti (e fatta astrazione dalla struttura secondaria) ragione di essere differenziata dalla struttura delle Monocotiledoni (Ranunculus species) le quali la rappresentano a un di presso (1). Nel lavoro sopra citato di Falkenberg è anche discussa questa omologia (2): " Man hat " früher die Frage aufgeworfen ob die Bezeichnungen 'Rinde' und Mark sich ohne " weiteres von den Dicotylen auf die Monocotylen übertragen lasse. Nach den vor- " liegenden Untersuchungen muss dieselbe einfach bejaht werden „. Ma Falkenberg annette con Meyen (3) alla distinzione fra cilindro centrale e corteccia una significazione piuttosto morfologica che istogenetica, allorchè scrive che questa distinzione può venir mantenuta anche là " wo sie sich *erst in grösserer Entfernung* unterhalb " des Vegetationspunktes sondert, und nich *bereits* als Periblem in Urmeristem " differenzirt war „.

Le prove anatomiche, che V. Thieghem adduce nel periodo più sopracitato per giustificare la separazione del fusto in corteccia e cilindro centrale, non sono probatorie.

A provare che i raggi midollari primarii interni all'endoderma e quelli esteriori ad esso sono *cose distinte,* riporta il fatto dell'esistenza della membrana protettrice (endoderma) che " limita nettamente la corteccia a cui essa appartiene „. E quando non la limita? o la limita tutt'altro che nettamente che prove abbiamo? Ed anche quando pare limitarla nettamente, si dovrà dire che questo strato è sempre di origine e di *età* differente dagli altri tessuti confinanti all'interno, perchè le sue pareti assumono una struttura speciale? Cosa si deve dire allora di quelle Felci, p. e., in cui si ha un endoderma e un periciclo, i cui elementi non alternano fra loro e sono evidentemente generati da uno stesso elemento progenitore?

L'ultima prova anatomica che V. Thieghem adduce è quella dedotta dal fatto dell'origine delle radici secondarie dalla zona periferica del cilindro centrale (periciclo). Gli studii di V. Thieghem e Douliot (4) concludono indicando questo loro periciclo caulinare come il tessuto, al quale spetta l'ufficio di generare radici avventizie. Le eccezioni non sono però poche.

Ma, in ogni modo, pel fattispecie della separazione anatomica del fusto in corteccia e cilindro centrale, questa ragione non ha valore. Se l'idea di corteccia vuol riportarsi all'antica e funzionale significazione di involucro protettore del fusto, ognun vede quanta differenza corra fra queste due significazioni. Altrettanto accadrebbe

---

(1) Vedi Strasburger, *Ueber den Bau und Verrichtung der Leistungsbahnen in dem Pflanzen,* pag. 306, Jena, 1891.

(2) Falkenberg, Loc. cit., pag. 133.

(3) Meyen, *Physiologie der Pflanzen,* I, pag. 347.

(4) *Origine des radicelles et des racines latérales chez les Légumineuses et les Cucurbitacées,* " Bull. Soc. Bot. Fr. „, t. XXXIII, pag. 494, 1886 e *Recherches comparatives sur l'origine des membres endogènes dans les plantes vasculaires,* Paris, 1889.

ove si volesse accettare, nel senso antico, la corteccia primaria, la quale comprendeva, come è noto, anche il libro molle, ed i tessuti che lo accompagnano.

Nè la struttura secondaria della radice, paragonata colla secondaria del fusto, mostra per rapporto alle formazioni corticali soverchia omologia. Il periderma cioè si forma nella radice (delle Dicotiledoni) quasi sempre nella zona periciclica, mentre nel caule, i sistemi che dànno origine al periderma sono varii (epidermide, ipoderma, il *cosidetto* endoderma caulinare, il *cosidetto* periciclo, il libro ecc.) (1). Questa divisione del fusto primario in cilindro centrale e corteccia è in molti casi dunque una subbiettività vera e propria; si potrà mantenerla arbitrariamente come una teoria, ma non è possibile di considerarla, nel fusto, come una realtà dimostrabile anatomicamente. Ha avuto per suo fondamento tre cose: la *novità,* la *comodità* ed il *nome dell'Autore.*

La nota precitata del V. Thieghem a pag. 113 contiene il *prodromo,* dirò così, dell' individualizzazione di quel tessuto (ora *regione*) del caule, che l'A. chiamò poi *periciclo,* e che oggidì ha invaso la sua nomenclatura strutturale. Essa è espressa nelle parole del periodo più sopra citato: *une double ceinture sépare ainsi ces deux tissus,* cioè il connettivo centrale all'indentro dell'endoderma e del periciclo dal tessuto corticale esteriore ad essi. E quindi V. Thieghem conchiude con questa generalizzazione: " J'appelle donc, comme dans la racine, *tissu conjonctif* la partie du " cylindre central non différencié en faisceaux libéro-ligneux, et parenchyme cortical " ou écorce tout ce qui est en dehors de la membrane protectrice ondulée y compris " cette membrane „.

Finalmente anche i prodromi della teoria sulla *stelia* dei fusti è contenuta nell'ultimo periodo della stessa nota, dove la generalizzazione più sopra enunciata da V. Thieghem comincia a soffrire qualche modificazione: " Le caractère sur lequel je " viens d'appeler l' attention (cioè l'esistenza di un endoderma generale nel fusto, " limitante la corteccia primaria) se retrouve dans la tige *de la grande majorité* des " plantes vasculaires, mais il souffre pourtant quelques exceptions. M. Caspary a " montré en effet que dans quelques plantes (*Menyanthes trifoliata, Adoxa moschatel-* " *lina, Brasenia peltata*) chaque faisceau constitutif de la tige est *individuellement en-* " *touré* par une membrane protectrice à cellules plissées. J'ai retrouvé le même fait " sur quelques autres plantes, notamment sur l'*Hydrocleis Humboldtii.* Dans ces cas, " il n'y a plus de membrane rhyzogène dans l'entrenœud de la tige, et il *n'existe aucune* " *solution de continuité, aucune distinction réelle entre le parenchime cortical et la moelle* „.

A 20 anni di distanza le idee del V. Thieghem su queste mancanze dell'endoderma e del periciclo sono alquanto mutate, ma, secondo me, erano buone le idee vecchie. Negati a queste piante (*Menyanthes, Hydrocleis* ecc.) periciclo ed endoderma, ritornano sotto forma di *endodermi* e *pericicli* parziali (2), e la continuità, ammessa allora fra cilindro centrale e corteccia, viene sostituita dalla *struttura astelica* che or ora discuteremo.

---

(1) Vedi lo stesso V. Thieghem, *Traité de Botanique,* 2ª ediz., pag. 719 e 807.
(2) Morot, Loc. cit., pag. 261.

IV.

Uno *stelo* è per V. Thieghem (1) l'*insieme* dei fasci conduttori e del connettivo, che compongono un cilindro centrale, sia che gli elementi abbiano la così detta disposizione perixilematica o centroxilematica nella radice, nell' ipocotile o nel fusto. Consideriamo un momento la così detta struttura *astelica*. V. Thieghem così si esprime: " D'ordinaire le cylindre central périxilé de la région inférieure et primitive " de la tige se *dilate progressivement* vers le haut, passe à la structure centroxile, " prend une moelle et de rayons médullaires, et acquiert enfin la structure normale " que nous lui connaissons. Quelquefois en se dilatant ainsi, il se *rompt* en faisceaux " libéro-ligneux distincts, entouré chacun d'un péricycle propre et d'un endoderme " particulier et cesse d'exister comme tel. Dans un parenchyme, qui depuis l'epiderme " jusqu'au *centre est cortical,* la tige renferme alors un certain nombre de faisceaux " libéro-ligneux collatéraux, disposés en un cercle, ou épars, çà et là anastomosés en " réseau, et que produisent aux nœuds les branches foliaires „. Cita qui l'A. molti esempi di questo modo di essere dei fusti, tra i quali figurano gli Equiseti, e finisce così (2): " Si d'une façon générale on appelle stèle le cylindre central, on dira que la " structure ainsi définie est *astélique,* puisque les faisceaux n'y sont pas *réunis* en " un cylindre central „.

Si paragoni ora questo periodo colla definizione del fusto astelico data nella pagina 58 di questo lavoro, e prendiamo a considerare il momento caratteristico della differenza fra *stelo* e *non stelo*. V. Thieghem è chiaro su questo punto. Nel primo caso il periciclo e l'endoderma formano una doppia cintura al complesso dei fasci riuniti in un cilindro da tessuto connettivo interfascicolare e dai raggi midollari primarii; nel secondo caso *ogni fascio* libro-legnoso è attorniato da un *periciclo proprio* e da un *endoderma particolare* e cessa di esistere come *cilindro* centrale perchè si è *rotto* in questi pezzi.

Secondo l'A. dunque l'**astelia proverrebbe sempre da una stelia preesistente**, avvegnachè, un tutto, per rompersi, deve prima essere intero. Evidentemente queste espressioni *la tige se dilate, et se dilatant ainsi se rompt* ecc. debbono essere prese in senso figurato, ma bisogna pur dire che, per ammettere questo frazionamento di un cilindro centrale (*artificiale,* come è quello del V. Thieghem nel caso in cui manchi un limite di separazione fra esso e la corteccia o cilindro corticale) è forza di prenderle nel loro significato reale, ciò che è semplicemente assurdo, e la teoria dell'astelia è una vera subbiettività incompatibile coll'anatomia.

La potenza formativa dei meristemi apicali fa sì, che i tessuti permanenti nei fusti e nelle radici crescano bensì *dal basso all'alto* o viceversa nelle radici, come se gli elementi si sovrapponessero, e quindi sono più vicini alla loro definitiva strut-

---

(1) V. Thieghem, *Traité de Bot.*, 2ª ediz., pag. 763, al capitolo: " Tiges à bois centripète ou périxilé „.

(2) V. Thieghem, Loc. cit., pag. 765.

tura quelli che più sono lontani dall'apice vegetativo corrispondente radicale o caulinare. Ma non è meno vero la forza plasmatrice, diremo così, del meristema si esplica dall'alto al basso. Per farsi un'idea esatta del processo, con cui avviene l'*astelia* da una struttura primitivamente *stelica,* bisognerebbe figurare il cilindro centrale supposto come una colonna liquida che, riunita dapprima in grosso corpo, si scinda in rami minori man mano che si avanza verso l'apice del fusto, ma il paragone non regge colla *realtà dei processi di segmentazione,* che possono *dar luogo o non dar luogo alla formazione di tessuti in diversi punti del caule, indipendentemente da quelli formati prima,* cioè verso la base del membro caulinare o radicale (1). Sarebbe invece più esatto il cominciare dal principio, e dire cioè, che da un apice vegetativo, dove il fusto è sempre astelico, si possono avere casi in cui i diversi fasci si contornano di un periciclo generale e di un endoderma generale, e divengono stelici; oppure che a un certo punto le cellule addossate a ciascun fascio prendono caratteri speciali di endoderma, racchiudendo col fascio un tessuto che si potrà chiamare periciclo, ed in questo caso il fusto sarebbe astelico. Sarebbe sempre meglio che far derivare la struttura *astelica* da una *rottura* di uno *stelo preesistente.*

Quindi è che V. Thieghem e Douliot scrivono (2): " La tige est toujours mo- " nostélique à sa base, c'est-à-dire, tout au moins dans sa région hypocotilée ... aussi " la monostélie est-elle regardée (lo dicono loro) comme étant la structure typique " de la tige des plantes vasculaires „.

Sotto l'apice vegetativo, e ad una certa distanza dalla ganga meristematica apicale dei membri della pianta, tutti i vegetali sono *astelici, monostelici,* o *polistelici* a volontà, avvegnachè finchè non sia possibile distinguere un endoderma generale o parziale, e quindi un periciclo generale o parziale, non sarà possibile dire se si avrà a che fare con un fusto *astelico* o *stelico.* Così p. e. nella figura 514 del *Traité de Botanique* di V. Thieghem, rappresentante la sezione trasversa del fusto di *Heterocentron diversifolium,* già avanzata molto al di là delle segmentazioni del meristema apicale, bisogna avere *molta buona volontà* per vedervi altra cosa che due gruppi di cellule più piccole ai due lati della figura, corrispondenti ai cordoni procambiali, ed un'epidermide. V. Thieghem nella leggenda della figura scrive " l'écorce est séparée „, ma questa separazione a quello stadio è una vera illusione; gli elementi sono perfettamente simili dalla periferia al midollo (salvo quelli dei cordoni), e fin qui la separazione tra corteccia e cilindro centrale è una supposizione. Quindi pare impossibile il pretendere di poter metterla in rapporto colle segmentazioni apicali!

Si è detto più sopra che, secondo V. Thieghem, l'*astelia proviene sempre da una monostelia preesistente.* L'A. si contraddice poi evidentemente. Infatti nella sua nota sulla struttura degli Equiseti (3), dopo la esposizione, aggiunge: " De tout ce qui " précède il faut nécessairement conclure que la structure de la tige des Prêles est

---

(1) Vedi anche V. Thieghem stesso (*Traité de Bot.*, pag. 777): Marche de la différenciation dans les faisceaux libéro-ligneux.

(2) V. Thieghem et Douliot, *Sur la polystélie,* " Ann. Sc. Nat. „, serie 7ª, t. III, p. 276, 1876.

(3) V. Thieghem, *Remarques sur la structure de la tige des Prêles,* " Journ. de Bot. „, tome IV, pag. 371, 1890.

" dans toutes ses parties, et **dans toutes les espèces la même: partout essen-**
" **tiellement astélique** „.

Ma se l'*astelia* degli Equiseti deve, come per tutti i fusti astelici, provenire da una *monostelia preesistente,* dovrà pur esservi negli Equiseti una regione in cui questa sia riconoscibile e paragonabile a quella che nelle Fanerogame risiede nell'*ipocotile,* o, quanto meno, gli Equiseti dovrebbero essere *monostelici alla base del loro fusto.*

Dove è questo punto, o questa regione? Il V. Thieghem tace su questo capitolo; dice anzi: " la *tige* des Prêles est dans toutes ses parties essentiellement la " même, partout *essentiellement astélique* „. Comincierà dunque la monostelia nella radice? Ma in questo caso bisognerebbe ammettere che *non è più* " la région *inférieure* " *de la tige* qui se *dilate* et se *rompt progressivement vers le haut* „ per assumere la struttura astelica; e d'altra parte la radice, caso mai, si *dilaterebbe* e si *romperebbe* nel senso tutt'affatto opposto, cioè verso le sue ramificazioni ulteriori, a meno di voler ammettere che, negli Equiseti, il fascio radicale si *insinui* nel caule dilatandosi e *rompendosi.*

La letteratura degli Equiseti è forse un po' lacunosa nell'argomento dell'iniziarsi dei fasci vascolari primitivi, ma, comunque, vediamo che cosa ne scrivono Cramer e Nœgeli (1): " Die Gefässbündel werden sehr frühe angelegt; schon im dritten Inter-
" nodium von oben fand ich einmal deutliche Gefässzellen. Derjenige Theil des Bündels
" welcher im Internodium liegt entsteht immer zuerst; die Verlängerung aufwärts in
" die Blätter sovie die gabelförmigen Aeste, wodurch jedes Bündel später mit den
" zwei nächstliegenden des unteren Internodiums verbunden erscheint, *treten zuletzt*
" *auf.* Bald bildet sich ins Blatt ausbiegende Verlängerung vor der gabelförmigen
" Verbindung unten, bald wird diese vor jener angelegt (Fig. 5, Taf. 34 vereinigt
" beide Fälle). Sie stellt einen Seitenzweig mit viergliedrigen Quirlen dar, dessen
" Gefässbündelkreis durch einen längsschnitt bloss gelegt etc. „.

Nulla dunque che accenni ad una monostelia. E neppure dal seguente periodo del lavoro di Hofmeister (2): " Nach dem Hervortreten von Wurzel und Laubspross
" au dem Protallium, bilden sich im Innern beider organe die Gefässbündel; *im*
" *Stengel drei, in engem Kreise stehende;* in der Wurzel ein *einziges axiles* „ (t. 19, fig. 5).

La figura 5 mostra in realtà tre fasci *separati,* immersi in un tessuto *omogeneo* e non si può rilevare se esistano endodermi; infine, tali si mostrano alla base come verso l'alto; del resto, ripeto, lo stesso V. Thieghem ammette che detto fusto sia ovunque e sempre *astelico.* Dove è dunque la *monostelia* generatrice di questa astelia negli Equiseti?

V. Thieghem ci offre un secondo esempio del come la *monostelia* dia origine all'*astelia* nell'*Ophioglossum vulgatum;* anzi egli vorrebbe in grazia di questa struttura ravvicinare sistematicamente gli *Ophioglossum* agli *Equiseti* (3). E qui salta fuori una nuova contraddizione. Non ha detto infatti l'A. che negli Esquiseti la struttura

---

(1) Cramer und Nœgeli, *Pflanzenphysiolog. Untersuch.*, Zürick, 1855, pag. 26, Taf. XXXIV, fig. 5.

(2) Hofmeister, *Beiträge zur Kennt. der Gefässkryptog.*, " Abhandl. der König-Sächs. Gesellsch. der Wissensch. „, IV, Taf. XIX, fig. 5, pag. 176.

(3) V. Thieghem, *Remarques sur la structure de la tige des Ophioglossées,* " Journ. de Botan. „, t. IV, pag. 410, 1890.

del fusto è *sempre ed ovunque astelica?* Se dunque negli *Ophioglossum* il fusto è (secondo lui) prima *monostelico* e poi *astelico,* mi pare che precisamente per questa ragione, gli *Ophioglossum* si distaccherebbero dagli Equiseti. Analizziamo un momento queste osservazioni sugli *Ophioglossum.* L'A. scrive (pag. 404 e seg.): " Dans toute " la région de la tige inférieure à la première feuille, région où se forment déjà " plusieurs racines latérales, il y a un cylindre central étroit et sans moelle, com- " posé d'un péricycle unisérié, d'une zone libérienne, et d'un paquet axile de vais- " seaux. Au péricycle confine un endoderme à plissements larges et peu saillants, " faiblement ou pas du tout lignifiés. Au voisinage de la première feuille le cylindre " central s'élargit un peu, et le paquet de vaisseaux prend à son centre quelques " cellules de parenchyme constituant une petite moelle. Jusque là la structure de " la tige est *certainement monostélique.* Puis un faisceau libéro-ligneux se sépare du " cylindre central pour entrer dans la première feuille, *entraînant avec lui un arc* " *de péricycle* et un arc d'endoderme qui se *reploient* autour de lui pour l'envelopper " d'un péricycle propre et d'un endoderme particulier. Au dessus du point de dé- " part de ce faisceau foliaire, le manchon libéro-ligneux, ouvert de son côté en forme " de fer à cheval sur la section transversale, se *dilate* et se *fend* progressivement " d'abord en deux, puis en quatre faisceaux distincts; le péricycle et l'endoderme " se *rompent* en même temps en quatre arcs qui se reploient autour des faisceaux " correspondants, pour leur former à chacun un péricycle propre et un endoderme " particulier. Dès lors la structure est dévenue *astélique.*

" Elle se maintient telle dans tout le reste de la tige de la jeune plante consi- " dérée et se retrouve aussi, comme on sait, avec les mêmes caractères dans toute " la longueur de la tige chez la plante adulte. Il faut remarquer seulement que, " l'endoderme, déjà *faiblement* plissé et lignifié dans la région de la tige, inférieure " à la première feuille, où la structure est monostélique, *ne l'est plus du tout* dans " la région supérieure où la structure est astélique, ce qui explique pourquoi Russow (1) " et M. Holle (2) en aient méconnu l'existence „.

Io debbo dire che per quanto mi sia sforzato di trovare nel fusto degli *Ophioglossum* una struttura simile a quella più sopra descritta non ci sono mai riuscito. Ho potuto procurarmi materiali freschi di *Ophioglossum vulgatum* e le sezioni fatte nei punti indicati da V. Thieghem, dove si originano radici laterali, non presentarono mai endodermi caratteristici.

De Bary (3) scrive che nell'*Ophioglossum* si trovano *fasci collaterali.* Come si concilia questa struttura con quella di V. Thieghem? Ma, data per un momento la *monostelia* del fusto dell'*Ophioglossum vulgatum* in tutta la regione inferiore alla prima foglia, è difficile il mettere d'accordo questa struttura, tal quale vien definita dall'A. con quella che Poirault espone nel suo ultimo lavoro sull'*Ophioglossum vulgatum* (4). Questo Autore, fra le particolarità interessanti dell'anatomia di questa Filicinea, constata anzitutto la mancanza del periciclo nella radice ed anche nel fusto (pag. 71):

---

(1) Russow, *Vergleich. Untersuch.*, " Mém. de l'Acad. de S. Pétersb. „, XIX, pag. 121, 1873.
(2) Holle, *Ueber Bau und Entwickelung der Vegetationsorg. der Ophiogl.*, " Bot. Zeit. „, 1875.
(3) De Bary, *Vergleich. Anat.*, pag. 331.
(4) G. Poirault, *Sur l'Ophioglossum vulgatum* L., " Journal de Bot. „, t. VI, pag. 69, 1892.

" En définitive la seule anomalie de la racine des Ophioglossées .... c'est l'absence " de péricycle au *dos* des faisceaux libériens; et dans une racine anomale, on ne " peut appeler péricycle la partie du conjonctif interposée entre l'endoderme et le " flanc des faisceaux ligneux puisque, *lorsque des tubes criblés apparaissent dans cette* " *région* c'est directement contre l'*endoderme* que se fait *leur développement* „. Questo periodo può anche servire per coloro che, come Vuillemin, vogliono che il libro *possa diventare una modificazione del periciclo,* circostanza a cui fu già accennato prima d'ora, ed è la riconferma di quanto io ho esposto a proposito dell'origine delle cuffie librose nel *Trifolium repens* L.

Poirault prosegue: " Nous allons voir que cette absence de péricycle se retrouve " aussi dans la tige „. E difatti egli continua riportando i risultati delle sue osservazioni, secondo le quali nell'O. *Bergianum, Capense, ellipticum* si trova sempre un *endoderma a ridosso dei fasci* e quindi *mancanza di periciclo anche nel fusto.* Quindi nasce che, nella struttura *astelica* dell'*Ophioglossum,* il fascio vascolare che *esce* dal fusto monostelico per *entrare* nella prima foglia non *trascinerà* più con sè *un arc de péricycle* (come vuole V. Thieghem) e non potrà più ripiegarsi attorno ad esso per costituirgli un *periciclo parziale.* Le osservazioni di Poirault sull'endoderma degli *Ophioglossum* sono lungi dal confermare questa teoria della stelia, per quanto Egli cerchi in qualche modo di non mettersi in contraddizione col maestro. Poirault (1) ammette che nell'*Ophioglossum* non è sempre visibile un *endoderma caratterizzato* come negli Equiseti, per cui " on a au premier abord *quelque peine* à décider de ce qui " *appartient au conjonctif* entourant le faisceau et de ce qui doit être *rattaché à l'écorce.* " Cela est tellement vrai que **théoriquement sans doute** (non è dunque tanto fuori " di posto la mia denominazione di **teoria** sulla *stelia*) M. V. Thieghem **a consi-** " **deré la couche touchant aux tubes criblés, comme le péricycle et celle** " **immédiatement extérieure, comme l'endoderme** „. Ma l'Autore prosegue dicendo che, avendo esaminato le diverse specie di *Ophioglossum,* per ciò che riguarda le punteggiature caratteristiche dell'endoderma, ha trovato queste molto ben visibili " à la base de la tige „ dove " chaque faisceau provenant de la *rupture* du cylindre " central est entouré d'un *endoderme à cadres lignifiés très nets, et l'exactitude de la* " *comparaison* avec l'*Equisetum limosum est évidente* „. " Plus haut „ invece " l'*endo-* " *derme perd ses caractères,* non pas brusquement mais *par place* „ e finalmente più in su non si trova che qua e là qualcuna di queste cellule *différenciées* in endoderma. Secondo Poirault " la présence de ces cellules, même isolées „ permette " *de fixer la position de l'endoderme* „. Ora io mi domando: e più in su ancora, dove non si vedrà altro che parenchima omogeneo attorniante il fascio, e non v'ha più traccia di suberificazione, di placche, d'ispessimento ecc., come si fa a stabilire la *posizione dell'endoderma?* Poirault ha tutta l'aria di dirlo ma non lo dice col periodo che segue: " La notion d'endoderme sur laquelle V. Thieghem a insisté à tant de " reprises dans les écrits et son enseignement **est donc parfaitement réelle** „ (e più sopra scriveva che V. Thieghem " **théoriquement sans doute** a considéré " la couche touchant aux tubes criblés comme le pérycicle et celle immédiatament " extérieure comme l'endoderme!!!) „. È dunque **reale** o **teorico** questo endoderma?

(1) Loc. cit., pag. 72.

Seguita ancora Poirault: " et alors même que les **caractères différentiels** " SEMBLENT le PLUS MANQUER, un étude attentive *doit* conduire directement ou *indi-* " *rectement* à la détermination de cette couche!!! „.

Questo è veramente meraviglioso!

Nel caso citato da Poirault non è già che i caratteri endodermici " *semblent le* " *plus manquer* „ ma *mancano* addirittura se l'endoderma li perde. E si avrà un bel sforzarsi ad esplicare in simil caso " *une étude attentive* „, dappoichè non si può vedere quello *che non c'è;* e qui si potrebbe domandare a Poirault, in che modo questo studio attento **possa** condurre (piuttosto che *debba*: *doit*) *direttamente* alla determinazione dell'endoderma?

Forse la via indiretta vi condurrà, contando cioè gli strati che stanno contro il fascio vascolare e battezzando il più vicino per *periciclo* ed il susseguente per *endoderma?*

Ma si è ben visto che un simile processo, usato da V. Thieghem per stabilire la struttura dell'*Ophioglossum,* lo ha condotto ad una determinazione così esatta di questi strati, che Poirault invece ha dovuto negare il periciclo negli *Ophioglossum* ed ha tacciato di considerazione *teorica* l'esposizione strutturale di V. Thieghem!!

E così Poirault concludendo su questa struttura degli *Ophioglossum* a volta *reale,* a volta *teorica,* scrive quest'ultimo periodo: " Puisqu'il y *a* (?) continuité entre " l'endoderme du faisceau de la tige et celui du faisceau de la feuille, nous *devons,* " dans ce dernier membre, *considérer* comme endoderme la couche des cellules entou- " rant les tubes criblés les plus externes „. *Se c'è* proprio continuità fra l'endoderma del fascio del fusto con quello del fascio fogliare, è perfettamente inutile di *considerarlo come tale.* O non c'è ed allora si può supporre tutto quello che si vuole; ma questo, ripeto, è far della metafisica e non dell'anatomia!

V.

La teoria sulla *stelia,* oltre alle forme già esaminate che si potrebbero chiamare originarie, cioè la *monostelica, astelica* e *polistelica,* derivate queste due alla lor volta dalla prima che si potrebbe chiamare *tipica,* si complica ancora con diverse modalità, che l'Autore fa risultare da ulteriori processi di *saldatura,* i quali possono avvenire fra le parti derivanti dalla rottura di uno *stelo* originario.

Intanto chi voglia leggere per disteso questa teoria la troverà nei diversi lavori dell'A. sugli Equiseti ed anche nel *Traité de Botanique.* Per formare adunque un fusto astelico, lo stelo si rompe, e con esso si frammentano endoderma e periciclo. Quindi si può dire che le porzioni di periciclo e di endoderma, che accompagnano ciascun fascio vascolare rappresentano le parti di un tutto che, come tale, non esiste più. Ma in taluni casi questi pezzi possono saldarsi di nuovo.

La porzione di periciclo parziale che accompagna il fascio vascolare nella struttura astelica vien dall'A. designata col nome di *peridesma,* e le ragioni di questa

denominazione sono date dall'Autore nel seguente periodo (1): " D'après la définition " rappelée plus haut, pour qu'il y ait péricycle il faut qu'il y ait *conjonctif*, et pour " qu'il y ait *conjonctif* il faut qu'il y ait *stèle;* péricycle pourrait en effet tout aussi " bien se dire *péristèle*. Dans la structure astélique il n'y a pas de *conjonctif*, par- " tant *pas de péricycle*, de même qu'il n'y a ni moelle, ni rayons médullaires. Il est " vrai que l'assise des cellules, qui sépare le liber d'avec son endoderme particulier " provient, pour sa partie externe *supralibérienne, du péricycle* **de la stèle primitive** " **d'où procède toujours, comme on sait, la structure astélique**; mais, pour ses " flancs, elle provient des *rayons médullaires* de cette stèle, et, pour sa partie interne, " *supraligneuse, de sa moelle*. Elle ne saurait donc, sans abus de langage, porter le nom " de péricycle particulier; tout aussi bien pourrait-on la nommer *moelle particulière*. " C'est seulement lorsque la stèle primitive n'a ni rayons médullaires, ni moelle " que cette assise procède toute entière du péricycle qui se reploie autour du fais- " ceau; mais même dans ce cas elle n'est qu'une partie de ce péricycle et il ne " saurait convenir d'attribuer à la partie le même nom qu'au tout.

" L'assise ou la couche de tissu qui entoure sous l'endoderme particulier, le " liber et le bois de chaque faisceau libéro-ligneux dans la structure astélique, ce " qu'on a appelé jusqu'ici le péricycle particulier du faisceau, peut être nommé le " *péridesme* „.

Faccio notare di volo un controsenso che esiste in questa esposizione. L'Autore scrive che *periciclo* " pourrait en effet tout aussi bien se dire *péristèle* „. Ora nella definizione di *stelo* data da V. Thieghem altrove, il periciclo *entra* già come componente dello *stelo stesso*. Infatti nel *Traité de botanique* (2ª ediz., p. 765) si legge: " Si *d'une façon générale on appelle* **stèle** le **cylindre central** on dira etc. etc. „; ma il cilindro centrale *comprende già il periciclo* (V. Thieghem, *Traité de Bot.*, p. 739) quindi si avrebbe nella parola *péristèle* (*quale sinonimo di periciclo*) *un periciclo che avvolgerebbe se stesso.*

Del resto, ecco come l'A. nel suo lavoro sugli Equiseti (2) espone queste diverse *modalità della stelia,* provenienti dalle modificazioni di fusti *astelici,* i cui peridesmi si saldano nuovamente. A queste strutture si è già accennato nell' ultimo periodo dell'esposizione della teoria fatta in principio di questo capitolo (v. p. 58).

Descritta la struttura astelica del fusto degli Equiseti, che rappresenta per V. Thieghem, come già si disse altrove, la struttura propria e tipica loro, l'A. passa a descrivere un secondo modo strutturale di questi vegetali e che si riscontra nei rami (non nel rizoma) delle specie seguenti: E. *hiemale, trachyodon, ramosissimum* etc. " Dans le second mode la structure est encore astélique, avec cette seule " différence qu'il y a *fusion latérale des pérycicles et des endodermes* sans que cette fu- " sion intéresse toutefois les faisceaux libéro-ligneux. Cette modification de la struc- " ture astélique peut être dite *gamodesme,* tandis que la structure type (cioè l'aste- " lica) sera dite *dyalidesme*. La région interne de l'écorce y est séparée de la région " externe et *simule* une moelle „.

---

(1) V. Thieghem, *Péricycle et péridesme,* " Journ. de Botan. „, t. IV, 1890, pag. 433 e seg.

(2) V. Thieghem, *Sur la structure de la tige des Prêles,* " Journal de Botan. „, t. IV, pag. 371 e seg., 1890.

Poi viene il terzo modo di essere degli Equiseti (E. *variegatum, sylvaticum, arvense* etc.);

" Dans le troisième mode, la structure est toujours astélique sous sa *modifica-*
" *tion gamodesme,* mais avec arrêt de développement avec avortement dans le par-
" cours des entrenœuds *non pas de l'endoderme* interne lui-même, mais des plisse-
" ments subérisés, qui donnent à l'endoderme interne son caractère particulier. Non
" seulement l'écorce interne *simule* alors une moelle, mais encore dans les intervalles
" des faisceaux les deux péricycles accolés *simulent* des rayons médullaires et l'en-
" semble de la structure prend une *apparence monostélique.* Il y a *là* **une erreur grave**
" **à éviter!** „.

E finalmente nel suo lavoro più sopra citato (1) l'A. scrive:

" Quand la structure astélique est à faisceaux séparés ou dyalidesmique comme
" dans les *Nymphéacées,* divers *Ranunculus* (R. *aquatilis* etc.), les *Hydrocleis* et *Lim-*
" *nocharis,* les *Ophioglossum,* divers *Equisetum* (E. *limosum* etc.) etc., les péridesmes
" sont indépendants, au même titre que les faisceaux. Ailleurs les faisceaux s'unissent
" latéralement, mais seulement *par leurs péridesmes* comme on le voit chez certains
" Equisetum (E. *variegatum, sylvaticum, arvense* etc.) dans toute l'étendue de la tige,
" et chez autres (E. *hiemale, ramosissimum* etc.) dans la tige aérienne seule. Il y a
" alors deux péridesmes généraux en contact direct dans les intervalles des faisceaux
" libéro-ligneux proprement dits, et la structure *semble monostélique,* le péridesme gé-
" néral externe *pouvant être pris pour un péricycle.*

" C'est une gamodesmie commençante. La gamodesmie devient complète si les
" faisceaux s'unissent latéralement, non seulement par leurs péridesmes, mais encore
" par *leurs libers et par leur bois en un manchon libéro-ligneux,* comme dans les *Bo-*
" *trychium* et l'*Helmintostachys.* La structure en réalité astélique, *semble* alors tout
" à fait *monostélique,* le péridesme général externe *simulant* un *péricycle;* **il faut de**
" **l'attention pour ne pas s'y tromper** „.

L'Autore accenna poi alla possibilità che questa struttura possa provenire ancora da una modificazione della struttura *polistelica,* allorchè molti steli contenuti in una sola corteccia (Marsilia) prendano a fondersi confondendo assieme i loro pericicli ed i loro fasci vascolari, costituendo la modalità da lui definita col nome di *polistelia gamostela.*

E finalmente l'Autore conclude con questo periodo:

" Au premier abord la structure *monostélique* à faisceaux libéro-ligneux unis la-
" téralement en un manchon, ou *gamodesmique* avec son péricycle unique; la struc-
" ture *polystélique* à stèles unies latéralement ou gamostélique avec son péricycle
" général externe, et la structure *astélique* à faisceaux fusionnés ou gamodesmiques,
" avec son péridesme général externe, pourraient être confondues. On *reconnaîtra*
" *toujours* (?) la seconde à son péricycle général interne séparant le liber intérieur
" de l'endoderme général interne; et la troisième à son péridesme général interne
" séparant le bois de l'endoderme général interne!! „.

Dopo le raccomandazioni, che l'Autore fa di *evitare gli errori gravi,* che potreb-

---

(1) V. Thieghem, *Péricycle et péridesme,* Loc. cit.

bero provenire dalla confusione di simili strutture, e dell'*attenzione che conviene porre per evitarli,* l'A. non dà in realtà i *mezzi anatomici* per sfuggire all'errore stesso.

E, per verità, prescindendo dal fatto, che la posizione dei pericicli e peridesmi è per sè indeterminabile, se non esiste un *endoderma riconoscibile ad un carattere qualsiasi, o strutturale,* o mettiamo anche *topografico,* V. Thieghem dice ai lettori: badate, lo *stelo* che proviene dalla fusione dei frammenti di un fusto astelico, che torna a ricostituirsi, è uno stelo *falso, apparente, non deve essere confuso con uno stelo vero, tipico;* fate *attenzione, evitate* questo errore. Ma, pur troppo, pericicli ed endodermi, una volta fusi, sono irreconoscibili da quelli *usciti interi di pianta dalla fabbrica dei meristemi apicali.* Lo stelo si è rotto, secondo l'espressione di V. Thieghem; poi si è di nuovo riunito per mezzo dei suoi strati periferici (endodermi, pericicli) saldati lateralmente in un manicotto; talora anche i fasci vascolari si sono saldati in uno stelo. Saranno *steli falsi.* Ma forse che riunendosi gli elementi hanno presa un'altra disposizione? No certo. Forse riunendosi lateralmente hanno cambiato la natura istologica degli elementi? Neppur questo! *Peridesma* è un vocabolo stato adottato nell'unico scopo di distinguere un tutto da una delle sue parti, ed indica una speciale situazione di un tessuto, la qual situazione è, del resto, in dipendenza forzata della situazione ed esistenza di un altro tessuto (endoderma); ma come tessuto sarà sempre quello che sarà. E quali sono i caratteri istologici o topografici, che fanno distinguere un periciclo intiero da un periciclo frammentatosi dapprima, e riunitosi dipoi in un tutto continuo come succede nel periciclo della monostelia vera? Si capisce molto bene come in questi casi le osservazioni di Russow (1) e di Holle (2), che non descrissero un endoderma nell'*Ophioglossum,* abbiano dato luogo alle parole seguenti di V. Thieghem a proposito di queste Filicinee (3): " Il faut remarquer seulement " que l'endoderme déjà faiblement plissé et lignifié dans la région de la tige inférieure à la première feuille, où la structure est monostélique, *ne l'est plus du tout* dans la région supérieure, où la structure est *astélique,* ce qui explique que " M. Russow et M. Holle en aient *méconnu* l'existence „.

Russow ed Holle non hanno già *sconosciuto* l'endoderma nell'*Ophioglossum* ma *non l'hanno visto perchè non c'è.* Se, del resto, in ogni caso si dovesse chiamar *endoderma* il secondo strato decorrente all'esterno dei fasci vascolari di un vegetale, e *periciclo* quello che sta direttamente a ridosso di essi, senza che un carattere strutturale intervenga a distinguerlo dal resto dei tessuti, è facile supporre che si andrebbe incontro a molti inconvenienti. Basti ricordare i Trifogli e il caso di Poirault più sopra citato a proposito del periciclo negato agli *Ophioglossum,* che V. Thieghem attribuiva loro (4). E del resto, che nel caso degli Equiseti non si tratti di fatti anatomici ma di *interpretazioni* gratuite di disposizioni strutturali, vien provato dal

---

(1) Russow, *Vergleichende Untersuch. über Leitbündel, Kryptogamen und Phaner.,* " Mémoires Acad. Imp. Sciences S. Pétersb., serie 7ª, t. XIX, n. 1, 1872.

(2) *Ueber Bau u. Entwickel. der Vegetationsorg. der Ophioglosseen,* " Bot. Zeit. „, 1875.

(3) V. Thieghem, *Sur la structure de la tige des Ophioglossées,* " Journal de Botan. „, tomo IV, pag. 406, 1890.

(4) Poirault, *Sur l'Ophioglossum vulgatum* L., " Journal de Bot. „, t. VI, pag. 72, 1892.

seguente periodo di V. Thieghem, col quale finisco le sue citazioni (1). Nel terzo modo di essere del fusto, riportato nel suo lavoro della struttura degli Equiseti, si legge:

" Un seul péricycle général externe distinct et un seul endoderme général distinct, " le péricycle général interne n'*existant pas* moins *avec tous ses caractères,* et l'endo- " derme général interne n'existant pas moins aussi bien que *dépourvu de ses plisse-* " *ments caractéristiques;* en dedans des faisceaux libéro-ligneux il *faut voir alors* le " péricycle général interne dans l'assise cellulaire qui confine au bois; l'endoderme " général interne dans l'assise cellulaire suivante: dans leurs intervalles, il *faut voir* " le péricycle général interne dans la seconde assise cellulaire à partir de l'endo- " derme externe; l'endoderme général interne dans la troisième assise „.

Quindi non è *che si veda,* ma il *faut voir* e quindi *bisognerà* vedere, nello stesso modo che per gli Equiseti, un endoderma in tutti i casi in cui non è possibile riconoscerlo, o anche dove non esiste nell'asse ipocotile di un fusto; dappoichè, se in ogni fusto *stelico* deve supporsi esistente una corteccia ed un cilindro centrale, dovrà sempre ritenersi come esistente teoricamente un *endoderma,* salvo a non accettare la divisione più sopra accennata. Nel caso poi che, come nel G. *Trifolium,* non sia visibile un endoderma generale nel caule, e si volesse ammettere la presenza di endodermi parziali (Vuillemin) amiliferi, cristalliferi, bisognerà allora riferire la struttura di quei fusti all'*astelica,* e in tal caso la struttura della foglia nel G. *Trifolium* sarebbe sotto questo rispetto *identica* a quella del caule. Ne nasce allora anzitutto l'*assurdo di un astelia proveniente da un astelia preesistente,* e poi ciò che Vuillemin ha intravisto in parte nel suo lavoro già altra volta citato, e che esaminerò brevemente.

VI.

Vuillemin nel suo studio sulla subordinazione dei caratteri della foglia nel *Phylum* delle *Anthyllis* (2), ricco di ingegnosissime speculazioni teoretiche sulle analogie e sulle discrepanze fra i tessuti e le regioni della foglia paragonati con quelli del caule, ha ben veduto dove pecchi la teoria della stelia di V. Thieghem, ma (non se ne abbia a male l' egregio Autore) non ha voluto batterla direttamente in breccia. Bensì ha cercato, fino al limite del possibile, di coonestarla coi fatti anatomici. Ma qui mi pare non sia riuscito.

Paragonando la foglia col caule, l'A. cita le opinioni di Lestiboudois, che dice essere le foglie " la terminaison des fibres vasculaires qui s'échappent de la tige „ in opposizione a quella di Lignier che vede nella cerchia primaria dei fasci " l'ag- " glomération généralement régulière des faisceaux de la tige comme un tout indi- " vidualisé „. L'Autore propende anche esso, come già nel 1884 aveva scritto (2), a non ammettere una simmetria assile nel caule, e quindi a negare ogni *stelia*

(1) V. Thieghem, *Sur la structure des Prêles,* Loc. cit., pag. 370.
(2) Vuillemin, *Tige des composées,* pag. 19, 1884.

come struttura a sè, indipendente dalle foglie. Per quanto Vuillemin faccia vedere che ama piuttosto " le domaine des faits que celui des idées, même les plus " séduisantes „, mi pare che talvolta queste idee esercitino una seduzione troppo forte perchè egli vi resista.

Vuillemin intende bene per stelo ciò che V. Thieghem ha definito precisamente, poichè scrive che lo stelo *manca* nella foglia: " la structure stélique lui fait défaut „, ma non si accorge, che ammettendo endodermi e pericicli nelle foglie, bisogna per forza ammettere la teoria di V. Thieghem almeno parzialmente, poichè essa è tutta fondata sulla divisione del caule in cilindro centrale e corteccia. Ora, questa distinzione è in contraddizione colle idee vagheggiate da Vuillemin, di negare cioè una simmetria assile nel caule delle Dicotiledoni (1). Solo nei casi in cui il picciuolo fogliare tende a diventare od è del tutto cilindrico, l'Autore ammette uno *stelo,* diverso però dallo *stelo vero;* uno *stelo cenogenico* (2) " évidemment produit par *gamodesmie* „. Vuol dire con questo l'A. che lo *stelo* del fusto di un *Aralia* p. e. è di altra natura che quello di un picciuolo? cioè gamodesmico e non cenogenico? Potrà darsi *in teoria;* ma forse che l'anatomia presta una base a questa teorica distinzione? Per es., nelle *Aralie* il picciuolo, perfettamente *actinomorfo* come il caule d'un Trifoglio, ne differirebbe per ciò solo che i fasci vascolari, all'entrata loro nel fusto, manifestamente si sciolgono, come del pari si sciolgono nella lamina. Ma anatomicamente nessuna differenza fra essi.

Quindi l'A. conclude che " dans la feuille considérée isolément, la *stèle* (quando esiste) dérive d'une disposition *astélique primitive* „. E giunto a questo nodo gli è forza dire che " M. V. Thieghem, en se basant sur l'étude de la tige, *arrive à la con-* " *clusion inverse* „, cioè *che la struttura astelica della foglia procede da una struttura stelica preesistente!!* È impossibile immaginare una confusione più deplorabile.

Vuillemin scrive: " Or, je le répète, on n'a pas plus de raison pour considérer " la feuille comme un prolongement de la tige, que la tige comme une aggrégation " de feuilles „.

Abbiamo già detto, che sè non si può dimostrare anatomicamente, che il fusto è una aggregazione di foglie, cosa che non ripugna al pensiero, non è meno vero che la proposizione opposta è insostenibile, per poco che si pensi al potere organizzatore delle foglie indipendente morfologicamente dal caule. Vuillemin non dice, ma implicitamente ammette questo: che lo stelo di V. Thieghem è basato sull'esistenza dell'endoderma e del periciclo, e quindi è ritenuto o almeno deve ritenersi come avente un *substratum* anatomico. Or bene questo *stelo* vien ritenuto tale da Vuillemin anche quando il *substratum* anatomico fa difetto, come io ho dimostrato pel G. *Trifolium,* ed allora si ricade in quel *dominio delle idee* che seduce, e che Vuillemin vuol ripudiare. Sempre teoria e non anatomia.

Ho già accennato più indietro a qualche caso in cui la teoria tiene il posto dell'osservazione nel lavoro di Vuillemin (Vedi a pag. 63 di questo lavoro). Qui mi limiterò a qualche altra osservazione generale sui due tessuti periciclo ed endoderma quali vengono intesi dall'Autore.

---

(1) Vuillemin, *Phylum des Anthyllis,* ecc., pag. 130.
(2) Cioè in via di formazione. Vedi Vuillemin, loc. cit., pag. 6.

Vuillemin ha un periodo sulla teoria della stelia, che è il seguente (1):

" Si la loi posée par M. V. Thieghem sur l'absence de péridesme (periciclo fo-
" gliare) dans la structure astélique était démontrée, elle éclairerait la structure de
" la feuille (?); nous en tirerions ce corollaire intéressant, que les faisceaux de la
" feuille dérivent d'une *stèle primitive* „. Perchè questo, dal momento che V. Thieghem stesso ammette nella struttura astelica un *periciclo parziale,* che Vuillemin chiama *peridesma,* precisamente per distinguere la parte dal tutto?

Vuillemin continua, e qui confesso che non giungo a comprendere il significato delle sue parole: " Mais comme une telle déduction ne peut être basée sur une as-
" sertion aussi hypothétique, voyons quel degré de vraisemblance cette opinion *com-*
" *porte en elle même* (?) (Che cosa vuol dire?). Le stèle n'existant pas en fait, dans
" la feuille, il faudrait admettre que ce membre est une expansion de la tige, et que
" ses cordons prodesmiques (periciclici) sont des prolongements directs des systèmes
" homologues de l'axe. Or une partie des faisceaux de la feuille se différencie iso-
" lément dans l'appendice, *avant de se raccorder avec les faisceaux de la tige* „.

Ed a questa osservazione giustissima e che basterebbe da sola ad abbattere ogni idea di *stelia* nel senso di V. Thieghem, l'Autore fa seguire un periodo oscurissimo, che vorrebbe, come più sopra dissi, diminuire il peso della precedente. Eccolo il periodo: " Ce fait peut s'expliquer par une accélération de la *région distale* (??) „.

L'A. osserva, l. c., pag. 139, che l'*endoderma* è caratterizzato nettamente dai cristalli e dall' amido.

Abbiamo visto a pag. 35 di questo lavoro quanto valgano i cristalli a caratterizzare topograficamente un tessuto. Dell'amido poi, nel G. *Trifolium* almeno, non è neppure il caso di far parola.

Più avanti ancora l'Autore, il quale propende altrove (2) a negare la simmetria assile del caule e a non ammettere quindi una corteccia e un cilindro centrale come unità indipendenti, torna da capo a sforzarsi di dimostrare, che questa corteccia e questo cilindro centrale esistono nelle piante che prende a considerare, fra le quali il G. *Trifolium,* che è proprio una di quelle che vi si presta meno. Nella discussione della distinzione fra il midollo e la corteccia l'A. descrive il modo di comportarsi della rachide delle Hedisaree e delle Faseolee (3), la quale prende una struttura caulinare. " En un mot *on n'a plus* dans le rachis, comme au sommet du renflement
" moteur ou dans la zone de raccordement de la feuille avec la tige, des faisceaux
" isolés dans un tissu fondamental homogène, mais un cylindre central aussi nette-
" ment *opposé à l'écorce* que celui de la tige, et limité comme lui par un endoderme.
" La structure classique de la tige considérée par bien des auteurs comme *primitive,*
" est ici évidemment secondaire „.

Ma dove poi Vuillemin pare stia in piena teoria, credendo di far della pratica, si è nel periodo a pag. 136, nel quale, dopo aver detto che nella foglia " les files
" vasculaires et les groupes cribreux issus du procambium des faisceaux isolés, sont

(1) Vuillemin, Loc. cit., pag. 138.
(2) Vuillemin, Loc. cit., pag. 125.
(3) Vuillemin, Loc. cit., pag. 142.

" séparés par des rayons parenchymateux qui sont en continuité avec la péridesme „, l'Autore si domanda: " Doit-on y voir de véritables rayons médullaires appartenant " au même tissu conjonctif que le péridesme et considérer chaque ilot libérien avec " la file correspondante de vaisseaux comme issu d'un procambium propre? „. La risposta che l'Autore fa a sè stesso è la seguente: " On est assez *tenté de répondre* " *par l'affirmative, si l'on considère que les plus fines nervures sont précisément réduites* " *à un semblable groupe.* **Mais dans la pratique il est plus commode** de considérer " comme un seul bois et un seul liber composés l'ensemble plongé dans un *péridesme* " *unique!* C'est d'ailleurs ce que l'on admet aussi pour les faisceaux de la tige! „.

È adunque tanto vero che prima si faceva della teoria, che si dice di entrare adesso *nella pratica.* Ma quale pratica! e per che fare? per ammettere ciò che non si vede; cioè per interpretare una struttura, mentre, *lo dice l'autore stesso,* sarebbe *tanto facile* ammettere quello che c'è cioè " du bois sur la face ventrale, du liber " sur la face dorsale. On ne voit rien de plus... au sommet des plus fines nervures! „.

VII.

La teoria sulla Stelia e sulle sue modalità nelle piante superiori e nelle crittogame vascolari si trova discussa ampiamente nell' opera dell'illustre Strasburger, uscita non ha guari (1) sulla struttura dei fasci vascolari.

Dopo aver fatto rilevare la grande affinità strutturale fra le *Ranunculacee* e certe Monocotiledoni, l'A. prende ad esaminare la questione generale della *Stelia* trattata da V. Thieghem. Egli dice che V. Thieghem designa come *endoderma* lo strato più interno della corteccia, *sia che questo possa o no riconoscersi per caratteristiche istologiche speciali,* cioè, in altre parole, che V. Thieghem crede *esistano sempre,* teoricamente almeno, i limiti di una corteccia come entità a sè, anche quando non sia possibile riconoscere una differenza negli strati, che, in un fusto, attorniano il complesso dei fasci vascolari; e questo senza tener conto dell'uniformità che spesso si incontra nelle segmentazioni primitive dei meristemi apicali.

Strasburger così si esprime: " Ich stimme mit V. Thieghem überein, dass *es* " *nothwendig ist* an dieser innersten Grenze festzuhalten, auch *wo* dieselbe gegen " das Centralcylinder nicht abgesetzt ist „. Strasburger non dice però *perchè* sia *necessario* il mantener distinto questo limite interno della corteccia anche quando è impossibile il farlo. Poi prosegue: " ...habe aber Bedenken die Bezeichnung *Endo-* " *dermis* für diese innerste Rindgrenze anzuwenden. Denn die Bezeichnung Endodermis " ist von der Schutzscheide der Wurzel uebernommen, die, durch besondere charak- " teristische Eigenschaften ausgezeichnet ist, welche ihr diese Bezeichnung ver- " schafften „.

---

(1) Strasburger, *Ueber Bau u. Verrichtung. der Leitungsbahnen in den Pflanzen.* Jena, 1891, pag. 306-307 e seg.

" Die Endodermis der Wurzel ist *in der That* eine innerste Rindenschicht, *aber* " *nicht alle innersten Rindenschichte, vornehmlich im Stamme,* haben einen solchen Bau " aufzuweisen „. Mi pare qui evidente una petizion di principio. Per dire quali siano gli strati interni di una corteccia, sia che essi siano foggiati sullo stampo *radicale o no*, bisogna che *esista una corteccia;* ma i limiti di essa sono, per supposto, dati da uno strato limitante caratteristico; quindi, per dire che vi sia corteccia deve per forza esistere un *endoderma* o un fleoterma. E quando non esiste, non si può dire dove la corteccia finisca, per stabilire se lo strato limitante sia *endodermico* o no.

Continua Strasburger: " Ja *vielfach* ist die innerste Rindenschicht *gar nicht gegen* " *das Centralcylinder abgesetzt, und passt dann sehr wenig die Bezeichnung* innere " **Haut** *auf dieselbe.* Andererseit kommen Scheiden von *ganz* dem *nähmlichen Bau* " wie die Wurzelscheide vor, *die nicht an die innerste Rindenschicht* gebunden sind, " vielmehr andere morphologische Bedeutung haben. V. Thieghem hat denn auch " die Bedürfniss empfunden, den Begriff *assise plissée* von demjenigen der Endodermis " zu trennen. Ich halte es fur richtiger, die Bezeichnung *Endodermis* im alten Sinne " zu brauchen, und sie auf alle Scheiden anzuwenden die der Wurzelendodermis " *gleich gebaut* sind: dagegen aber *die innerste Schicht* der Rinde als *innerste Rinden-* " *schicht, wo nöthig,* hervorzuheben, eventuell als Rindengrenze " Phlioterma „, oder " einfacher " Phleoterma „ zu bezeichnen. Die *innerste Rindenschicht wird darnach als* " *Endodermis entwickelt sein können, oder auch nicht;* andererseit auch Endodermen " in einem anderen Gewebesystem sich ausbilden. Die Bezeichnung " Endodermis „ " wird so zu *einem histologischen* und *nicht* zu einem *morphologischen* Begriff, während " innerste *Rindenschicht* oder *Phleoterma* nur in *morphologischen* Sinne zu brau- " chen ist „.

In poche parole riassumendo, Strasburger ammette, come più sopra si disse, la *necessità* di mantenere come esistente un limite interno della corteccia anche quando non si vede: " auch wo dieselbe gegen den Centralcylinder nicht abgesetzt ist „, e senza dirne la ragione. Egli ritiene che il concetto di endoderma *caratteristico,* cioè colla struttura istologica radicale, debba essere mantenuto solo per la radice e per quelle membra della pianta che mostrano un tessuto qualsiasi, *in qualsiasi regione, purchè* così *fabbricato.* Invece ritiene doversi chiamare *fleoterma* il limite interno della corteccia, *wo nöthig.* È facile che con queste parole egli voglia intendere *là dove esiste.* Ma se *fleoterma* vuol significare, secondo il concetto di Strasburger, *limite della corteccia,* è poi impossibile spiegare perchè egli abbia scritto prima: " Ja " vielfach ist die innere Rindenschicht gar nicht gegen den Centralcylinder abgesetzt, " *und passt dann sehr wenig die Bezeichnung* INNERE HAUT auf dieselbe „. Dunque, neppure la parola *fleoterma,* o *derma interno* (per tradurre letteralmente), non è un vocabolo che convenga per esprimere *uno strato quando non esiste.* Quindi nasce che nella frase di Strasburger: " die Bezeichnung *Phleoterma,* oder *innere Haut* nur in " *morphologischen* Sinne zu brauchen ist „ io sostituirei alla parola *morphologischen Sinne* quella di *teoretischen Sinne,* come più adatta a giustificare la supposizione di uno strato che, spesso, non è distinguibile dai vicini: " gegen den Centralcylinder " nicht abgesetzt ist „.

Non si può a meno di convenire con Strasburger, che il concetto di endoderma caratteristico è così legato alla funzione sua fisiologica, che è impossibile il traspor-

tarne il significato ad uno strato fisso topograficamente dall'anatomia del fusto. E difatti l'Autore (1), dopo aver rammentato che questo *tessuto* (non *regione* come ritiene V. Thieghem), tipico nella radice, compare qua e là nel fusto nei diversi sistemi, dove siano necessarie difese contro l'entrata di gas e facciano d'uopo, in pari tempo, l'entrata di liquidi e un aumento di solidità nel membro, rammenta che questi endodermi caratteristici non debbono essere paragonati, nè come topografia, nè come funzione, alle *guaine amilifere* che gli Autori moderni della scuola francese ritengono omologhi all'endoderma come limite interno della corteccia. Cita come esempio lo studio del G. *Ranunculus,* i quali mostrano in certe specie i cauli provveduti di *endodermi generali* (monostelici), altre cauli con endodermi parziali (astelici), anche appartenendo a sezioni identiche nella esterna struttura. Cita il *Ranunculus multifidus*, il quale nel rizoma mostra degli endodermi particolari a ciascun fascio (astelia), e nel fusto un endoderma generale.

E quindi conclude: " Sollte nun die Endodermis stets Phleoterma sein und die " innere Grenze der primären Rinde angeben, so wäre als Consequenz hiervon bei " Ranunculus-Stengel (*von sonst uebereinstimmenden Bau*) *einmal* das Ganze Grund- " gewebe zwischen den Gefässbündeln, *von der Rinde, das andere mal* vom Grund- " gewebe des Centralcylinders eingenommen „.

Cioè che nel caso di un endoderma generale (struttura stelica) il tessuto fondamentale in cui stanno i fasci apparterrebbe al cilindro centrale, nel caso invece di una struttura *astelica*, *caratterizzata* dall'endoderma particolare a ciascun fascio, il tessuto fondamentale apparterrebbe *tutto* alla corteccia. È in altre parole l'esposizione di V. Thieghem dell'*astelia* e della *stelia* fatta nel *Traité de Botanique* (2): " Dans un parenchyme qui depuis l'épiderme *jusqu'au centre est cortical* la tige ren- " ferme alors un certain nombre de faisceaux libéro-ligneux collatéraux disposés en " cercle ou épars, çà et là anastomosés en réseau etc. „. Questo per la struttura astelica. La stelica, come già fu scritto altra volta, è definita nella esposizione di V. Thieghem et Douliot citata a pag. 58 di questo lavoro.

E quindi Strasburger non è d'accordo con V. Thieghem, allorquando quest'ultimo usando la parola *Stelo*, come sinonimo di cilindro centrale (3), designa i Ranunculi come in parte *stelici* ed in parte *astelici*, a seconda che mostrano un endoderma generale o parziale, e in quest'ultimo caso la corteccia si estende dall' epidermide al centro del fusto.

Strasburger scrive perciò: " Sollaber wirklich *Stele, gleichbedeutend* mit *Cen-* " *tralcylinder* benutzt werden wie es ja auch V. Thieghem will, so lässt sich eine " derartige Auffassung des Baues der betreffenden Ranunculus Arten nicht rechtfer- " tigen. Vergleichend-*morphologische Gesichtspunkte* müssen über die *histologischen* " gestellt werden, und die morphologische Deutung bestimmen. Solche Vergleiche " müssen aber zu dem Ergebnisse führen dass in allen Ranunculus-Arten die Grenze " zwischen Rinde und Centralcylinder *an derselben Stelle liegt* und dass diese somit " *monostelisch* gebaut sind „.

(1) Strasburger, Loc. cit., pag. 310-311.
(2) Pag. 764.
(3) V. Thieghem, *Traité de Botan.*, pag. 765.

L'esposizione critica dello Strasburger sulla teoria della *Stelia* lascia però adito a qualche dubbio sull'accettazione o meno di questi concetti teorici, tali quali vengono esposti da V. Thieghem. Questo Autore, p. es., ammette la lamina fogliare in ogni caso come *astelica;* non così, pare, la struttura del picciuolo (1). Egli distingue due casi: " Si les faisceaux demeurent distincts dans le pétiole, séparés " par des plus ou moins larges rayons de parenchyme, l'endoderme et le péricycle " se reploient ordinairement autour de chacun d'eux pour l'envelopper d'une double " gaîne (fig. 546 A). Si les faisceaux se rapprochent au contraire et s'unissent en " arc ou en anneau, les portions de endoderme et de péricycles se reploient de " manière à recouvrir l'arc ou l'anneau dans toute son étendue (fig. 546 B). Quand " les faisceaux sont enveloppés individuellement par un endoderme propre et un pé- " ricycle particulier, le pétiole n'a rien qui *corresponde* au *cylindre central* de la tige; " sa structure *peut être dite astelique.* Quand au contraire les faisceaux sont disposés " en un anneau entouré d'un péricycle général et d'un endoderme commun, le pé- " tiole *a, comme la tige, un cylindre central* et sa structure *peut être dite monostélique* ".

È facile però convincersi, che in moltissimi esempi di picciuoli a struttura così detta monostelica è impossibile dimostrare l'esistenza di un endoderma generale, e bisogna *supporlo* (Aralia, Ficus, Hedera, ecc.). Di più accade che molti di questi picciuoli mostrano al di sopra del libro una cuffia che rappresenterebbe una differenziazione periciclica, la quale essendo *parziale* tanto nei picciuoli a fasci disposti a corona o chiusi, che in quelli disposti ad arco, assumerebbe così *ora* la significazione di un periciclo *generale parzialmente sclerificato, ora* quella di periciclo *parziale,* con evidente contraddizione di termini.

Nello stesso modo che V. Thieghem si esprime a proposito della supposta *astelia,* o *stelia* nei picciuoli a seconda dei casi surriferiti, egli scrive pure che " si " può considerare nei picciuoli *monostelici* un midollo che offre gli stessi caratteri " del fusto in caso identico (2) ".

Strasburger non si accorda con V. Thieghem nel considerare come *monostelici* i picciuoli che mostrano la disposizione più sopra accennata, ma dà questa curiosa spiegazione: " Auch dort wo die Blattstielbünde zu einem geschlossenen Kreis grup- " pirt und von einem gemeinsamen Stärkescheide oder Endodermis umgeben sind, " das Centralgewebe das sie umschliesst *nicht Markgewebe ist.* Wäre dasselbe Mark- " gewebe so hätte es sich in das *Markgewebe des Stammes fortzusetzen,* wahrend *that-* " *sächlich* stets auch ein solcher, scheinbar monostelischer Gefässbündelkreis des " Blattstiels sich *beim Eintritt in den Stengel oeffnet,* und das Gewebe das er umgab " in *die Rinde des Stammes uebergeht!* " Ma come si può conciliare questa maniera di considerare il fascio vascolare che *entra* nel fusto *aprendosi* ed i tessuti che lo accompagnano come fondentisi nella corteccia, mentre poi poco prima l'Autore concordando con V. Thieghem, scrive che i picciuoli sono *astelici* perchè: " thatsächlich " der *Centralcylinder* sich gespalten, und in seine einzelne Theilstücke zerlegt hat! ".

(1) V. Thieghem, *Traité de Botan.*, 2ª ediz., pag. 842-43, fig. 546.
(2) V. Thieghem, Loc. cit., pag. 843.

Il cilindro centrale *rotto* dei fusti astelici comprende anche il midollo (1) in parte, e Strasburger conferma ancora queste vedute colle parole: " Der ursprüngliche Cen- " tralcylinder, als solcher, *hört* bei einer derartigen Spaltung auf, doch Theile seines " *Grundgewebes bleiben* als *solche um die einzelnen Gefässbundel bestehen* „. Dunque, se il midollo del cilindro centrale *è uscito* diremo così, *trascinato* in singole porzioni dai pezzi corrispondenti di fascio vascolare del cilindro centrale *rotto*, ed è entrato a costituire gli involucri dei fasci della foglia, *astelica*, come va che considerando la cosa *alla rovescia* cioè, come se i fasci entrassero dalla foglia nel caule a costituire di nuovo il fusto stelico, *questo midollo si ferma tutto nella corteccia*; " in die " Rinde uebergeht?! „. Evidentemente qui ci ha da essere un malinteso. Strasburger (l. c., p. 312) propone per la struttura *astelica* di V. Thieghem la denominazione di *schizostelia*. Forse il nome è in realtà più adatto, ma in ogni modo il fondamento teorico è lo stesso, cioè la solita *frattura del cilindro centrale*.

Parlando del limite interno della corteccia, lo Strasburger dimostra collo studio dell'Anatomia del *Ranunculus repens*, che questo fleoterma, studiato ad altezze diverse nel picciuolo, ora si mostra costituito come un endoderma vero, ora da una cuffia di sclerenchini ventrali o dorsali, e che questi strati non si corrispondono di mano in mano che si studiano i fasci nei picciuoli secondarii e nelle lamine. E finalmente scrive, che non esiste continuità in ogni caso fra il fleoterma del fusto e quello della foglia. Secondo Strasburger sono rari i casi, in cui il fleoterma abbracci completamente i fasci vascolari nella struttura astelica fogliare, cioè quando è un endoderma caratteristico ed in continuazione diretta con un simile endoderma caulinare. E cita l'esempio del *Galium Aparine*, dove si realizzerebbe, fra altri, questa struttura. Per concludere: nel G. *Trifolium* ho dimostrato che vi è *astelia nel fusto; astelia nella foglia;* quindi *impossibile* pretendere che *questa* derivi da *quella*, come vuole V. Thieghem, dato che astelia significhi frattura di fusto *monostelico* nelle sue parti. Ed emerge evidente quest'altra considerazione, che, **senza tener conto della funzione dei tessuti, è vano ed irrito il fabbricare teorie anatomiche pure. È lecito quindi supporre che l'avvenire fruttifero in queste ricerche sia riserbato all'anatomia fisiologica.**

---

(1) V. Thieghem così si esprime nella struttura *astelica* (*Péricycle et péridesme*, " Journal de Bot. „, 1890, pag. 434): *l'assise des cellules qui sépare le liber du faisceau d'avec son endoderme particulier, provient..... pour sa partie interne supraligneuse de la moelle!*

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

I.

fv — fascio vascolare principale della guaina stipulare.
g — guaina stipulare della prima foglia.
b — prima bozza fogliare.
cll — Cuffia librosa od elementi lignificati (cuffia periciclica di Vuillemin, Morot, etc.).
e — epidermide.
p — periderma.
tfse — tessuto fondamentale sottoepidermico.
gd — guaina dorsale dei fasci vascolari (endoderma parziale di Morot e Vuillemin).
cc — cuffia librosa ad elementi poco ispessiti e cellulosici.
ca — cambio.
tri — trachee (e tracheidi) iniziali (protoxilem di Russow).
trps — trachee primarie spirali.
trsa — trachee areolate secondarie (tracheidi comprese).
lb — libriforme.
prl — parenchima legnoso.
prb — parenchima libroso.
zp — zona perimedullare.
endx — endoxile.
cr — cristalli.
m — midollo.
aipr — anello iniziale procambiale.
rm — raggi midollari.
lm — libro molle.
a — apice vegetativo.
gs — guaina stipulare.
tb — tubi cribrosi.
gv — guaina ventrale dei fasci.
pi — peli clavati.
cp — cellula compagna.
gu — guaina primitiva intera del fascio.
Fest — Festigungsring di Jännicke.
F^2 — Fascio interfascicolare,
stir — Stereoma iniziale radicale.
cor — corteccia della radice avventizia.

cic — cilindro centrale.
tri^2 — tracheidi iniziali radicali.
elp — elementi procambiali.
tf — tessuto fondamentale.
pcor — periciclo radicale.
l — libro.
x — xilema.
end — endoderma.
cbm — cambiforme.
ctrc — corteccia radicale primaria.
ssep — strato sottoepidermico.
ip — ipoderma.
cut — cuticula.
fct — fascio cotiledonare.
fpr — fascio principale della profilla.
gc — endoderma del fascio cotiledonare.
tbo — tubi cribrosi obliterati.
tc — tessuto corticale.
o — guaina del fascio segmentantesi ai lati del fascio stesso.
fell — fellogeno.
ra — apice vegetativo ramo ascellare.
cor — corona di fasci vascolari.

II.

Tav. I, Fig. 1. — Sezione longitudinale di una gemma apicale di *T. repens*: *a*, apice vegetativo; *b*, prima foglia allo stato meristematico; *t*, tricomi che funzionano da cuscinetto fra le guaine stipulari.

Fig. 2. (*T. repens* L.). — Formazioni secondarie nella punta vascolare del fascio. La così detta guaina ventrale, o *zona perimedullare di Flot* è indistinguibile dal midollo. La pretesa regione endoxilare è in perfetta continuità col resto detto *xilem*. Il libriforme viene avvicinandosi alla punta ventrale (Per la spiegazione delle lettere vedi la pagina precedente) $\left(\frac{3}{8}\ \frac{\text{oc.}}{\text{obb.}}\ \text{Koristka}\right)$.

Fig. 3. (*T. repens*). — Sezione trasversale di porzione di fusto. Formazioni secondarie *fell.* (fellogeno). Il fellogeno si origina nella prima fila di elementi sotto l'epidermide e da 7 od 8 strati di periderma (*per*) che stanno aderenti all'epidermide stessa. Tra un fascio vascolare e l'altro sta un tessuto perfettamente simile al corticale ed al midollare, ma ad elementi più piccoli. Nessuna traccia di endoderma generale caratteristico od altro. I cristalli *cr* della guaina esterna del fascio sono numerosi; mancano alla punta ventrale. Libriforme e fibre librose indistinguibili alla sez. trasversale $\left(\frac{3}{3}\ \frac{\text{oc.}}{\text{obb.}}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 4. (*T. repens*). — Differenziamento dei fasci vascolari dalla corona procambiale. Le cellule più scure sono tubi cribrosi, *tb*. Gli spazii interfascicolari sono già molto grandi $\left(\frac{3}{6}\ \frac{\text{oc.}}{\text{obb.}}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 5. (*T. repens*). — Sezione longitudinale attraverso un fascio vascolare. La guaina dei fasci (endoderma parziale degli Autori) si distingue per le cellule più piccole. L'*endoxile* è tuttora allo stato procambiale a elementi allungati a setti orizzontali. Sono differenziate due trachee delle quali la più interna a spira più larga, è in via di scomparire $\left(\frac{3}{6}\ \text{oc.}\ \text{obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 6. (*T. repens*). — Sezione longitudinale passante per la cuffia librosa dove è ancora visibile qualche tubo cribroso col rispettivo collo colorato in bleu coll'anilina $\left(\frac{3}{8}\ \text{oc.}\ \text{obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 7. (*T. repens*). — Stadio meno avanzato che nella fig. 4. Cominciano a formarsi gli spazi interfascicolari (raggi midollari). La grande guaina stipulare avvolgente il caule ad un ramo ascellare mostra tre grosse nervature $\left(\frac{3}{6}\ \text{oc.}\ \text{obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 8. (*T. repens*). — Sezione trasversale mostrante l'insieme della gemma apicale (a livello della linea *x-x* nella fig. 1), *p. i* (peli clavati) *ut supra*.

Fig. 9. — Tolta dal lavoro di Vuillemin (1) e rappresentante la sezione trasversa di una nervatura della foglia del *Trifolium rubens* L. Nella figura il polo ventrale ed il dorsale sono rivestiti rispettivamente da una cuffia che, in sezione trasversa, si direbbe della medesima natura. L'esterna invece è costituita da fibre librose; l'interna da parenchima proveniente dalla segmentazione della zona perimedullare o regione endoxilare.

Tav. II, Fig. 10. (*T. repens*). — Sezione longitudinale passante per la metà di un fascio vascolare e comprendente tutto lo spessore della epidermide al midollo; la guaina dei fasci *gd* (endoderma degli Autori) si distingue solo per gli elementi più piccoli; mancano i cristalli; viceversa la guaina ventrale *gv* è cristallifera. Lo *xilema* primario è rappresentato ancora da una trachea spirale; quello secondario mostra dei vasi areolati senza parenchima legnoso e senza libriforme $\left(\frac{3}{6}\ \text{oc.}\ \text{obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 11. (*T. repens*). — Regione endoxilare secondaria; *tri*, trachee primitive (protoxilem) riconoscibile ad elementi puntiformi evanescenti nel tessuto dell'endoxile $\left(\frac{3}{8}\ \text{oc.}\ \text{obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 12. (*T. repens*). — La stessa della fig. 10 un po' più ingrandita. Nello xilema primitivo una trachea spirale a doppia spira; la più vicina all'endoxile con spira unica, a giri allontanati. $\frac{3}{8}$ K.

Fig. 13. (*T. repens*). — Fibre librose isolate. $\frac{3}{6}$ K.

Fig. 14. (*T. repens*). — Fascio vascolare al principio della struttura secondaria. La regione endoxilare (*endx*) presenta elementi collenchimatici. Le trachee iniziali (*tri*) sono ancora visibili come punti piccoli che si colorano vivamente colle sostanze coloranti del legno. Una sola cellula cristallifera alla punta ventrale del fascio. Il cristallo è stato tolto coi reagenti per mostrare la saccoccia di cellulosi con deposito di lignina. Alla guaina dorsale (*gd*) quattro sole cellule sono cristallifere (il cristallo è stato tolto) $\left(\frac{3}{6}\ \text{oc.}\ \text{obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 15. (*T. repens*). — Sezione longitudinale attraverso alla corona procambiale la cui sezione trasversale è rappresentata dalla fig. 40 della Tav. V. Le cellule

(1) Loc. cit.

midollari e corticali quasi uguali in grandezza si segmentano trasversalmente; quelle della corona sono cambiformi allungantisi nel senso dell'asse. Non si distinguono guaine dorsali o ventrali $\left(\frac{4}{8}\ \text{oc. obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 16. (*T. repens*). — Sezione longitudinale attraverso alla corona procambiale al momento in cui comincia la frammentazione della corona stessa in fasci vascolari e tessuto interposto. Sono già differenziati, libro, legno e cuffia librosa, mentre dalla parte opposta la sezione passa per un tratto del cordone procambiale *differenziantesi* in raggio midollare *rm* $\left(\frac{3}{6}\ \text{oc. obb.}\ \text{K.}\right)$.

Tav. III, Fig. 17. (*T. repens*). — Regione endoxilare dove non è più possibile distinguere il limite fra essa e la guaina (endoderma ventrale).

Fig. 18. (*T. repens*). — Fascio vascolare in struttura primaria; *tbo*, tubi cribrosi obliterati $\left(\frac{3}{8}\ \text{oc. obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 19. (*T. repeos*). — Inizio del differenziamento di un fascio vascolare. La guaina è ancora quasi continua attorno al fascio e si differenzia poco dal tessuto in cui il fascio è immerso. Nel punto *o* corrispondente ad un lato del fascio la segmentazione produce gruppi di elementi più piccoli $\left(\frac{3}{8}\ \text{oc. obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 20. (*T. repens*). — Struttura secondaria del caule. Formazione del *Festigungsring* di Jannicke. Tra un fascio e l'altro non si originano altri fasci minori.

Fig. 21. *Ranunculus Thora*. — Figura tolta dal lavoro di Marié (1).

Fig. 22. (*T. repens*). — Inizio di un fascio vascolare in cui la prima trachea (*tri*) sta addossata alla guaina del fascio stesso $\left(\frac{3}{8}\ \text{oc. obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 23. (*T. repens*). — Porzione di caule in sezione trasversale. Formazione di fasci interposti ai primi a spese del tessuto fondamentale (Raggio midollare; parenchima *non cambiforme!*) che si risegmenta. La cuffia librosa è sviluppata assai mentre appena comincia a formarsi lo xilema $\left(\frac{3}{6}\ \text{oc. obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 24. (*T. alpinum*). — Sezione longitudinale dell'asse ipocotile.

Tav. IV, Fig. 25. (*T. repens*). — Struttura secondaria di un fascio. Cristalli dorsali numerosissimi, ventrali pochi, libriforme mancante e fibre librose relativamente scarse $\left(\frac{3}{6}\ \text{oc. obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 26. (*T. repens*). — Sezione trasversale della gemma apicale corrispondente alla linea *x-x* della fig. 1 della tav. I $\left(\frac{4}{8}\ \text{oc. obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 27. (*T. repens*). — Progressione dei tubi cribrosi verso l'interno del fascio di mano in mano che la cuffia librosa si sviluppa $\left(\frac{3}{7}\ \text{oc. obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 28. (*T. repens*). — Sezione longitudinale attraverso un fascio vascolare in cui è appena iniziata la differenziazione $\left(\frac{3}{8}\ \text{oc. obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 29. (*T. repens*). — Inizio del differenziamento di un fascio vascolare. I tubi cribrosi si spingono fin contro quasi alla guaina $\left(\frac{4}{\text{imm.}}\ \frac{\text{oc.}}{\text{om.}}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 30. (*T. repens*). — Origine delle radici avventizie dal fusto. La sezione non è mediana, ma mostra quanto basti l'origine dei tessuti della radice nuova dalle segmentazioni del tessuto interfascicolare $\left(\frac{3}{7}\ \text{oc. obb.}\ \text{K.}\right)$.

---

(1) Marié, *Recherches sur la structure des Rénonculacées*, " Ann. Sc. Nat. „, serie VI, t. XX (1884).

Fig. 31. (*Picridium vulgare*). — Figura tolta dal lavoro di Morot (1) per mostrare le diverse interpretazioni della zona midollare.

Tav. V, Fig. 32. (*T. repens*). — Sezione di un tratto di tessuto corticale e di epidermide. Non si forma in questo caso alcun fellogeno, ma gli strati sottostanti (uno, talvolta due) si tuberizzano in posto.

Fig. 33. (*T. alpinum*). — Inizio della radice a 2 decimi di mill. sotto l'apice vegetativo.

Fig. 34. (*T. repens*). — Sezione longitudinale attraverso un fascio; *tb*, tubo cribroso con una cellula concomitante *cp*. Una cellula della guaina dorsale divisa in quattro cellule più piccole contiene quattro cristalli $\left(\frac{3}{8}\ \text{oc.}\ \text{obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 35. (*T. repens*). — Sezione transversale del fusto. Stadio più avanzato che nella fig. 7 della tav. I e della fig. 4 della stessa tavola. Incomincia qui la formazione di fasci interposti ai precedenti $\left(\frac{3}{8}\ \text{oc.}\ \text{obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 36. (*T. repens*). — Sezione longitudinale passante per uno spazio interfascicolare, dove le cellule del raggio midollare hanno dato per risegmentazione e consecutivo allungamento degli elementi una specie di cambiforme che si sclerifica in posto e fa parte del *Festigungsring* di Jännicke $\left(\frac{3}{8}\ \text{oc.}\ \text{obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 37. (*T. alpinum* L.). — Endoderma a cellule tutte suberificate dell'ipocotile (porzione della lunghezza di un terzo di millimetro isolata e vista di piatto $\left(\frac{3}{8}\ \text{oc.}\ \text{obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 38. (*T. alpinum* L.). — Stadio della radice consecutivo alla fig. 33 $\left(\frac{3}{8}\ \text{oc.}\ \text{obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 39. (*T. repens*). — Corona di elementi procambiali (allungati nel senso dell'asse), da cui deriveranno fasci vascolari e raggi midollari, questi ultimi per cessazione di allungamento delle cellule, segmentazioni trasversali, rapide e ripetute, e ingrandimento degli elementi $\left(\frac{4}{6}\ \text{oc.}\ \text{obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 40. (*T. alpinum*). — Stadio della radice consecutivo alla fig. 38 $\left(\frac{3}{8}\ \text{oc.}\ \text{obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 41. (*T. alpinum*). — Sez. trasv. ipocotile. Formazione di midollo centrale; frattura del cilindro assile xilematico; endoderma tutto suberificato $\left(\frac{1}{3}\ \text{oc.}\ \text{obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 42. (*T. alpinum*). — Fase più avanzata dell'ipocotile. Disposizione concentrica del legno e del libro; endoderma a punti neri di Caspary $\left(\frac{3}{6}\ \text{oc.}\ \text{obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 43. (*T. alpinum*). — Stadio più avanzato dell'ipocotile che nella fig. precedente.

Fig. 44. (*T. repens*). — Sezione longitudinale a traverso il legno secondario per mostrare il libriforme $\left(\frac{3}{8}\ \text{oc.}\ \text{obb.}\ \text{K.}\right)$.

Fig. 45. (*T. alpinum*). — Sezione trasversa poco sopra l'inserzione dei cotiledoni. Le guaine stipulari dei due cotiledoni sono saldate.

Fig. 46. (*T. repens*). — Sezione trasversa comprendente una porzione di fascio vascolare (struttura secondaria) e un tratto di raggio midollare, in cui gli elementi sclerificati costituiscono il *Festigungsring* di Jännicke $\left(\frac{4}{8}\ \text{oc.}\ \text{obb.}\ \text{K.}\right)$.

---

(1) Morot, *Recherches sur le péricycle*, " Ann. Sc. Nat. „, t. XX, fig. 35 (1885).

Essendosi dovuto modificare le tavole illustrative della Memoria del Dr. S. Belli, *Endoderma e periciclo nel G. Trifolium*, sfuggirono alcuni errori specialmente nelle citazioni delle rispettive figure, che preghiamo il lettore di correggere come segue:

				ERRATA	CORRIGE
Pag.	5-357	*lin.*	4	— esistano	esiste
»	19-371	»	23	— ; tav. V, fig. 35)	*si tolga*
»	20-372	»	10	— (tav. V, fig. 39 e tav. VI, fig. 41).	fig. 33 e 40
»	id.	»	22	— fig. 41	fig. 40
»	id.	»	25	fig. 33 e 39	fig. 33 e 38
»	id.	»	28	— fig. 39	fig. 38
»	22-374	»	5	— fig. 41	fig. 40
»	id.	»	11	— fig. 42	fig. 41
»	id.	»	14	— fig. 42	fig. 41
»	id.	»	22	— fig. 43	fig. 42
»	id.	»	39	— fig. 44	fig. 43
»	23-375	»	2	nel senso al piano	nel senso normale al piano
»	id.	»	3	— fig. 46	fig. 45
»	id.	»	7	— fig. 45	fig. 44
»	id.	»	10	— fig. 46	fig. 45
»	24-376	»	quart'ult.	— Una sezione trasversale che interessi.....	Una sezione trasversale (tav. IV, fig. 26) che.....
»	25-377	»	9	— fig. 40	fig. 39
»	id.	»	21	— fig. 40	fig. 39
»	26-378	»	2	— di questi spazi, ...	di questi spazi rm.,
»	30-382	»	7	— (fig. 29, tav. IV, e tav. I, fig. 7).	(fig. 29, tav. IV).
»	31-383	»	18	— (tav. II, fig. 13), ...	(tav. V, fig. 35),
»	33-385	»	30	— fig. 14	fig. 11
»	35-387	»	28	— fig. 14	fig. 12
»	37-389	»	4	— A questo stadio mancano.....	A questo stadio della fig. 18, tav. III mancano.....
»	id.	»	12	— (tav. I, fig. 3).	(tav. I, fig. 3 fl.).
»	40-392	»	11	— fig. 47	fig. 46
»	42-394	»	25	— fig. 37	fig. 36

Fig. 3

Fig 1

Fig 2

Fig 4.

Fig. 5

Fig 6

Fig 8.

Fig

Fig. 11.

Fig. 13

Fig. 14

Fig. 15

Ripar

Fig. 18

Fig. 19

Fig. 20

Fig. 21

Fig. 23

Fig. 24

Fig. 27

Fig. 26

Fig. 25

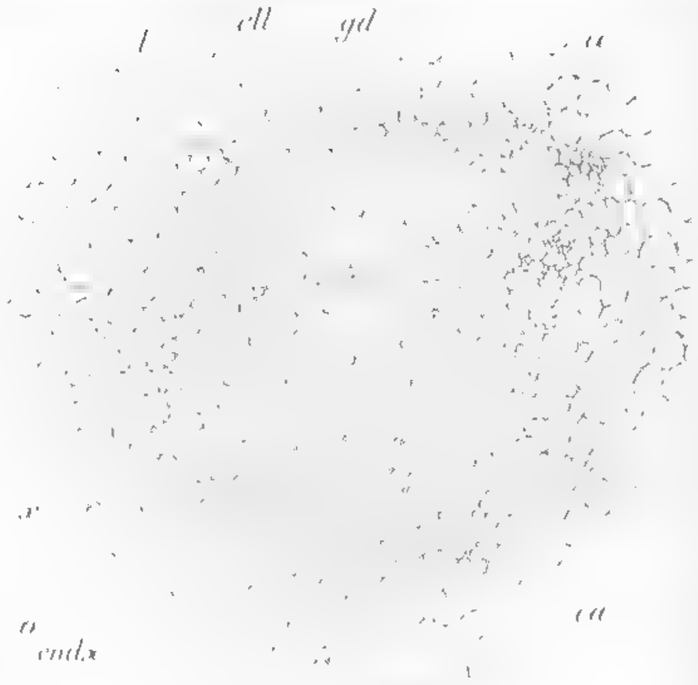
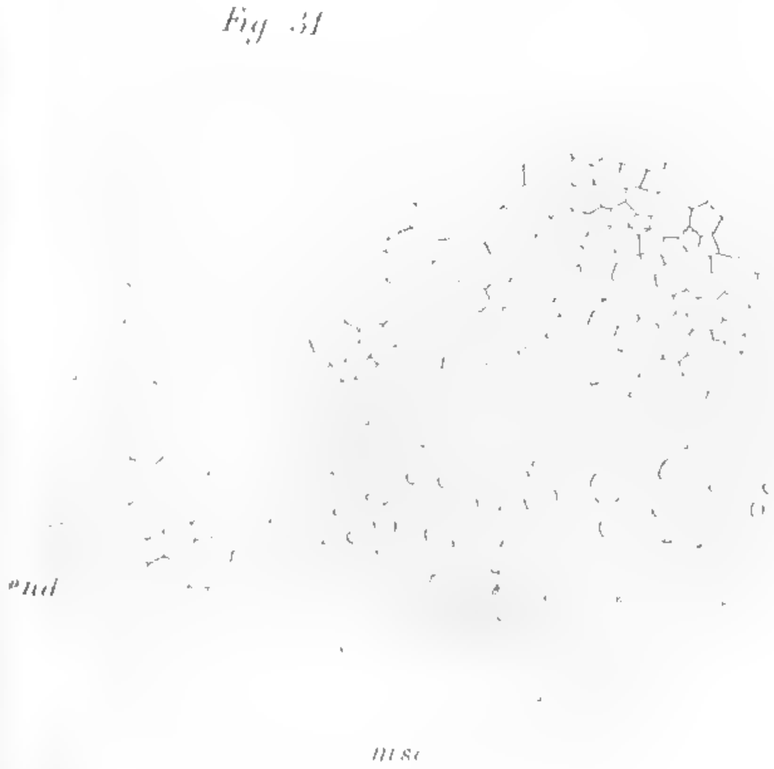


Fig. 29

Fig. 28

Fig. 30

Fig. 31



Ripamonti e Belli d s

t Salusso a Torino

Fig. 34

Fig. 35

Fig. 36

Fig. 33

Fig 44

Fig 45

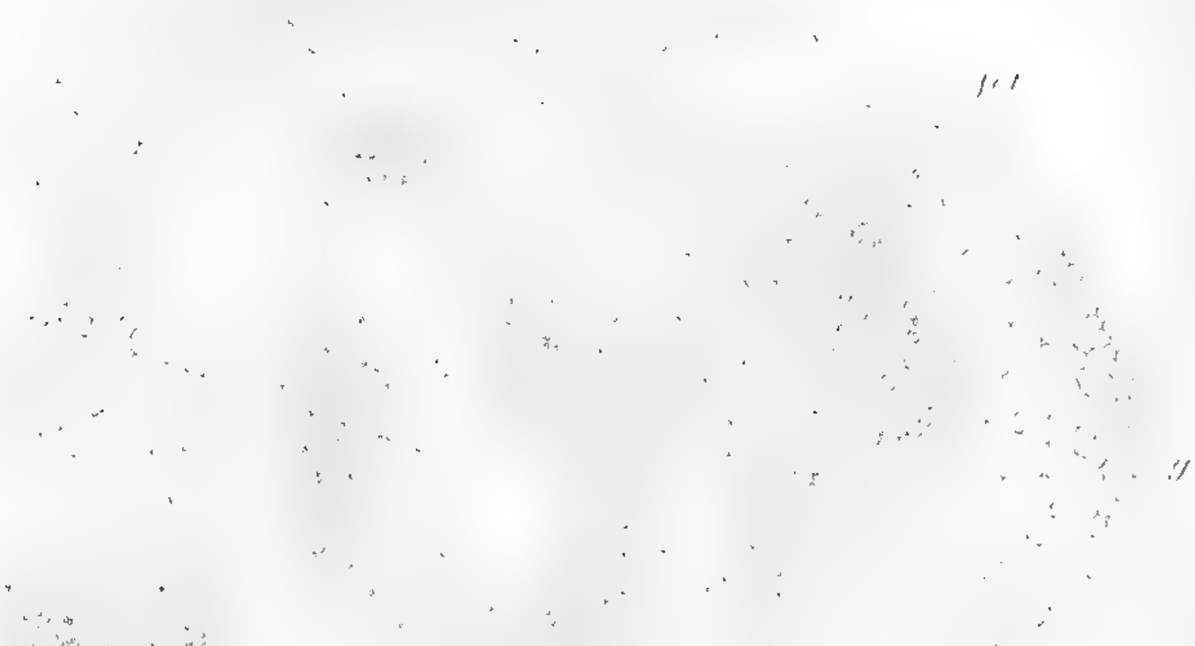


Fig 41

Fig. 42

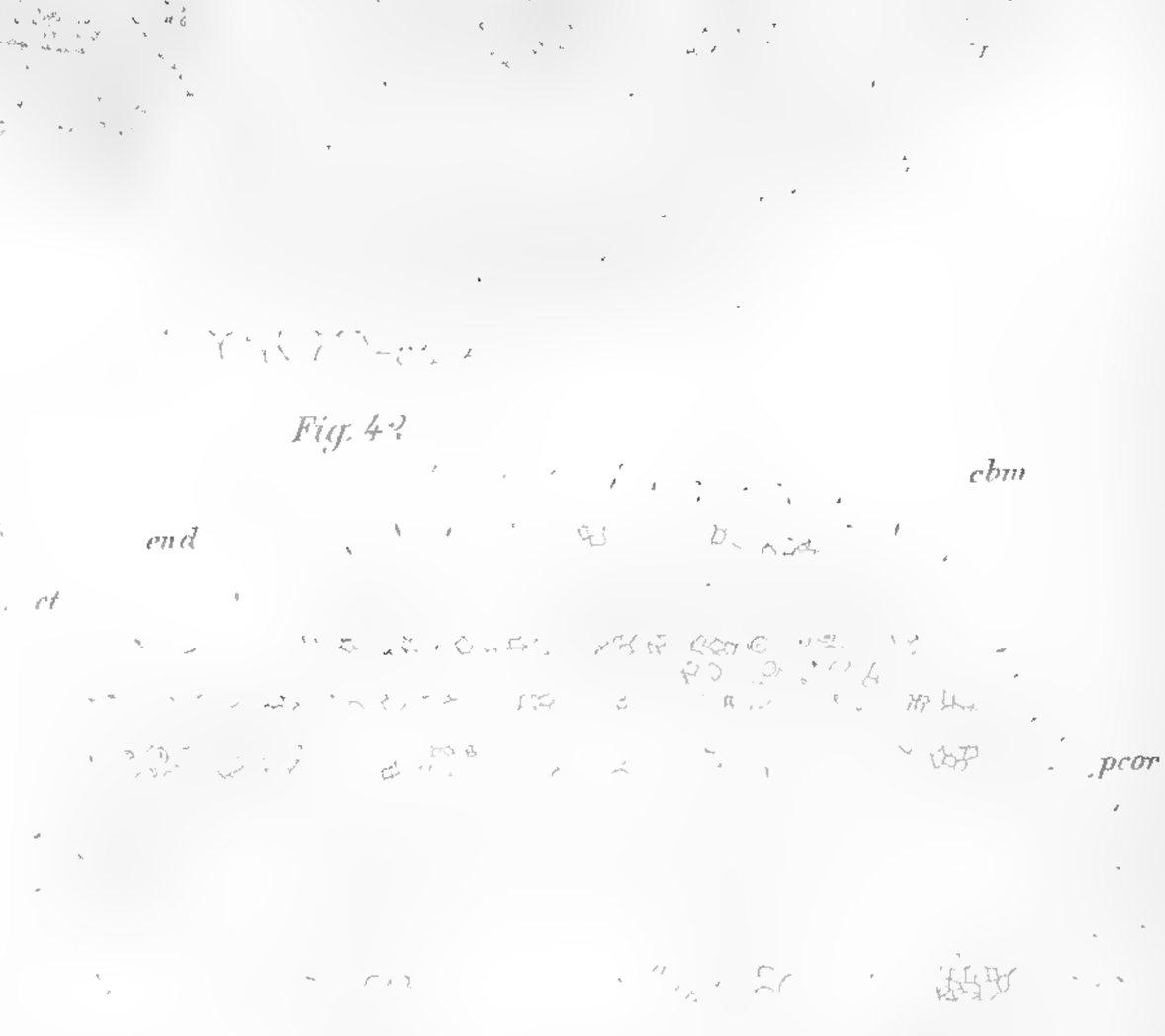


Fig. 43

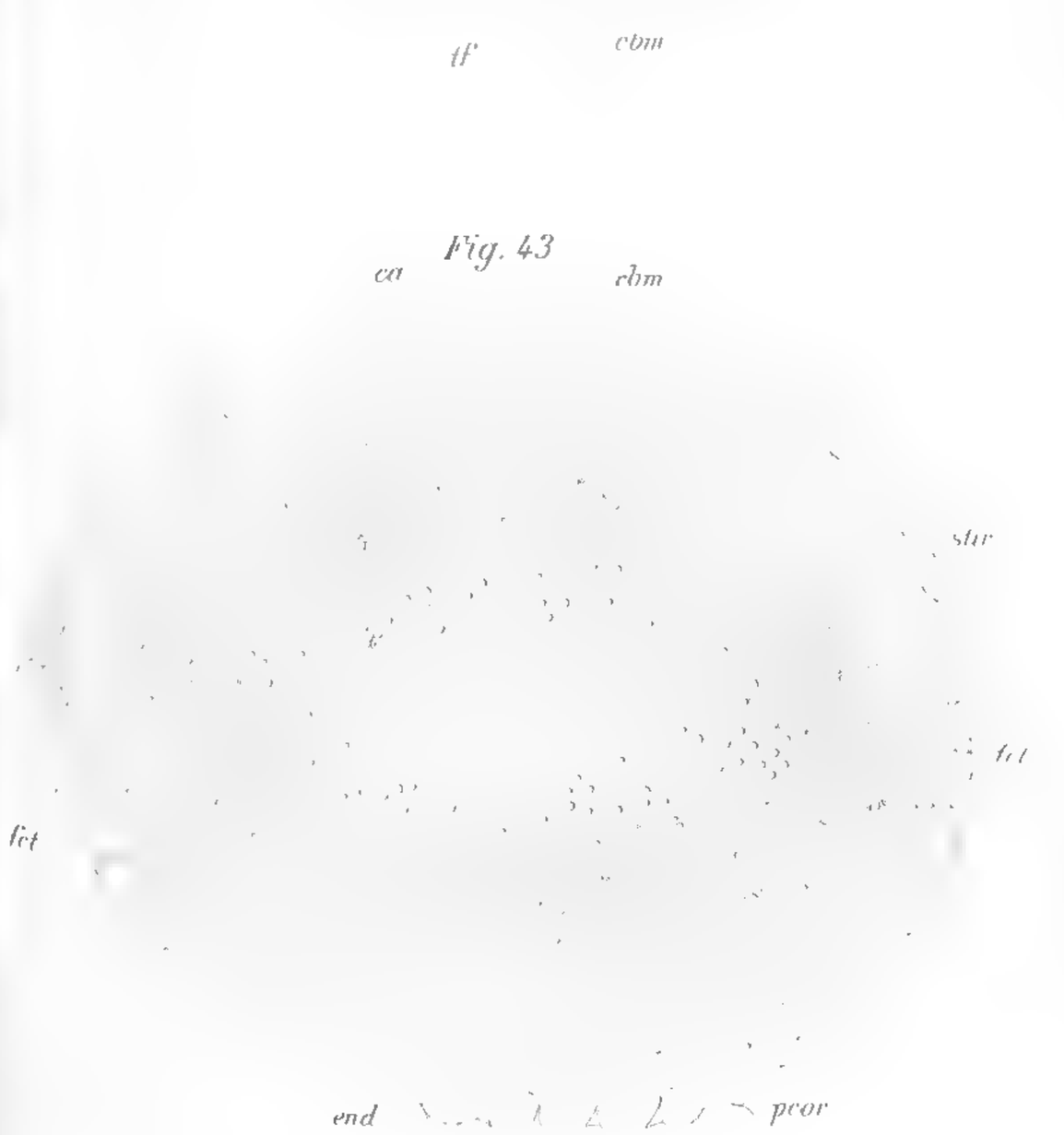


Fig. 40

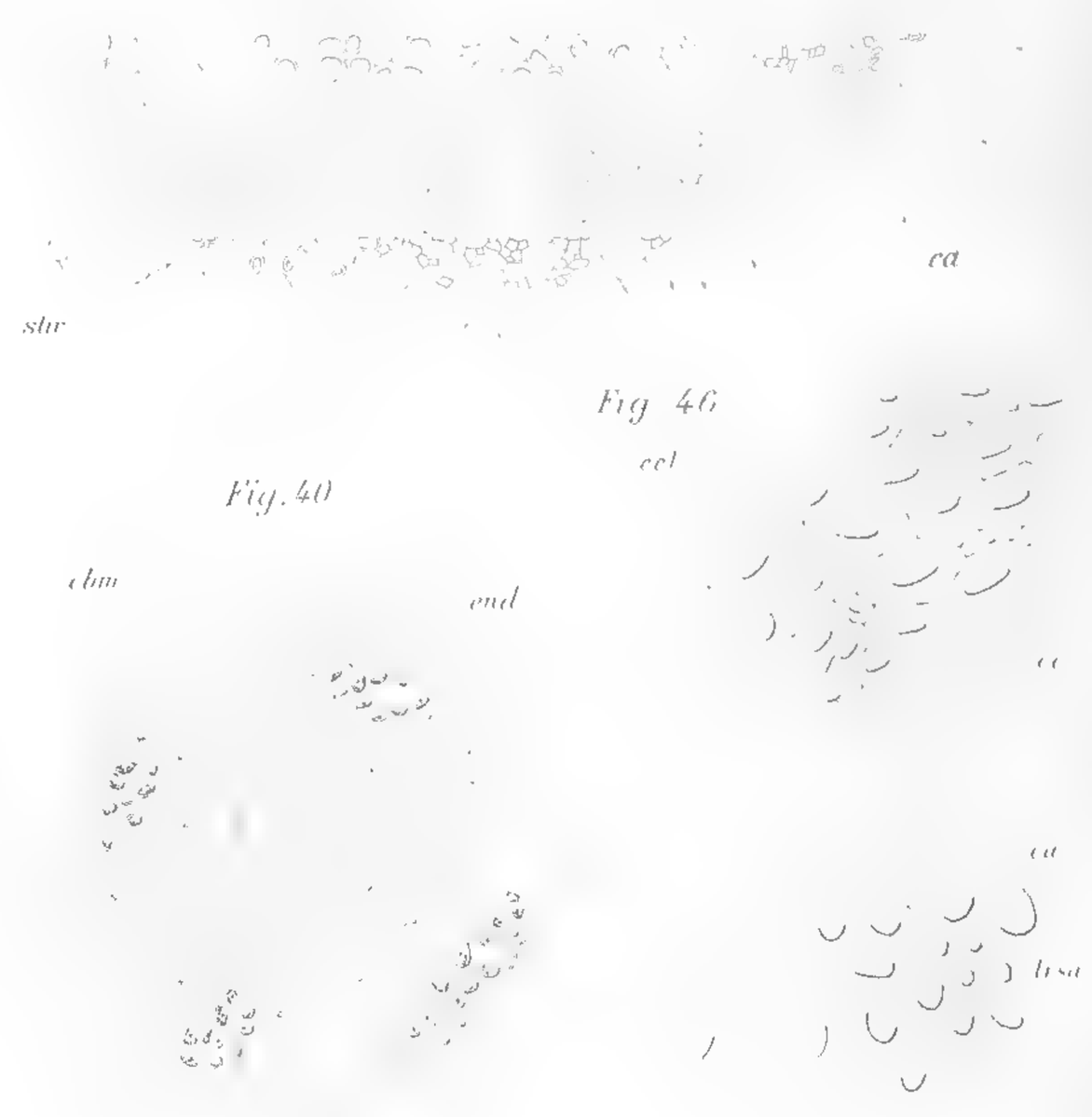


Fig 46

Ripamonti d.s

Lit Satussola-Torino

SCIENZE

MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

INDICE

CLASSE DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Saggi d'indici sistematici illustrati con note per lo studio dell'espressione metaforica di concetti psicologici nella lingua greca antica; del Socio Domenico Pezzi. Memoria I . . . . . *Pag.* 1

— Memoria II . . . . . „ 79

Federico Herbart e la sua dottrina pedagogica; Memoria del Socio Giuseppe Allievo . . . . . „ 157

Origini del Comune di Biella; Memoria del Dott. Luigi Schiaparelli . „ 203

SAGGI D'INDICI SISTEMATICI ILLUSTRATI CON NOTE

PER LO STUDIO

DELL'ESPRESSIONE METAFORICA DI CONCETTI PSICOLOGICI

NELLA

LINGUA GRECA ANTICA

MEMORIA PRIMA

DEL SOCIO

DOMENICO PEZZI

Approvata nell'adunanza del 12 Maggio 1895.

PREFAZIONE AI TRE SAGGI

Scopo di questo e dei due *Saggi* seguenti è iniziare con una collezione d'esempî tratti da una delle lingue per ogni ragione più insigni, esposti con ordine razionale ed illustrati colle considerazioni giudicate più opportune, lo studio d'una classe di fatti glottici la cui accurata trattazione sarà, in un avvenire che ben puossi sperare non molto lontano, parte nuova ed importante della scienza del linguaggio ed anche dell'ideologia. I fatti di cui qui si discorre appartengono a quella grande categoria di fenomeni della parola che ci appariscono nella significazione d'idee psicologiche e dei quali ben si può affermare che furono sino all'età presente tanto poco studiati colla necessaria cura quanto sono degni d'esame veramente scientifico. Ma senza difficoltà si comprende come altri elementi del linguaggio abbiano prima di quelli attratto a sè l'attenzione degl'investigatori, offrendo loro materia intorno a cui potevasi con molto maggior sicurezza esercitare l'analisi: come perciò suoni, radici, forme ed anche funzioni di forme siano stati oggetto d'indagini ben altrimenti estese, diligenti, costanti, feconde che non i sensi delle parole. Nè sarebbe giusto il tacere che questi presentano problemi la cui soluzione spesso dipende dall'etimologia, quindi anche dalla dottrina degli elementi fonetici, spesso eziandio dai risultamenti di ricerche filologiche propriamente dette, che in notevole parte non sono ancora state fatte coll'occorrente solerzia e rigore di metodo. Ed è a chi scrive queste pagine gradito dovere il notare che negli ultimi anni la letteratura semasiologica s'arricchì di scritti assai pregevoli per varî meriti, soprattutto per opera di nuovi investigatori, i quali mostrarono di ben comprendere l'importanza dell'argomento (1). Del quale, ove

(1) Vedine citati i lavori nel programma dello Schröder *Zur griechischen bedeutungslehre*, Gebweiler, 1893, pp. 3-4. Sia qui fatta menzione anche di quello di Carlo Schmidt, *Die gründe des bedeutungswandels*, Berlin, 1894 (v. pp. 3-4 ecc.).

se ne consideri tutta la vastità e l'altezza, nessun altro potrà apparire più nobile sull'intero campo della glottologia. E ben oltre i limiti di questa scienza vedremo estendersi il valore dell'investigazione semasiologica se si badi agl'insegnamenti che se ne possono trarre, con metodo affatto positivo ed indipendente da ogni lotta di sistemi filosofici, intorno alla formazione delle idee. Studî onde si diffonde nuova luce sull'origine varia dell'espressione di molti fra i più alti concetti presso varie nazioni faranno apparire con nuova chiarezza uno dei caratteri più considerevoli che sono proprii di ciascuna di esse ed aggiungeranno pagine insigni alla psicologia etnografica. Una sintesi di esse avrà un pregio che non occorre nemmeno mettere in rilievo non solo per la dottrina comparativa della varia natura intellettuale delle singole nazioni, ma altresì per la scienza dello spirito umano in genere, considerato in una delle sue più notevoli manifestazioni (1).

A chi si propone come oggetto di studio l'espressione di concetti psicologici (2) per mezzo di parole non fornite primitivamente di sì fatto senso, qual essa ci appare in una o più lingue, spetta, in primo luogo, il doppio cómpito di narrare la storia del fenomeno dal suo vario punto di partenza, per dire così, a quello non meno vario d'arrivo, poi da questo a quello, procedendo dalle cause agli effetti e dagli effetti alle cause, affinchè bene si faccia manifesta la varietà delle une e degli altri. È pertanto necessario esporre, con metodo scientifico, 1° le serie dei vocaboli che con mutamento dei loro significati primitivi vennero assunti a rappresentare fatti della vita dello spirito; 2° le serie di parole corrispondenti a tali fatti, mostrando le varie origini dei sensi di esse da quelli che ne furono i valori fondamentali. Questa è la ragione per cui la materia raccolta e disposta in questo e nel seguente *Saggio* giusta il primo dei due modi indicati verrà poi nel terzo ripresentata, colla maggior possibile brevità, al lettore, come in un indice composto con ordine affatto inverso, ossia conforme al secondo dei due accennati metodi d'esposizione.

Nei tre scritti che ora s'offrono agli studiosi l'indagine è limitata alla lingua greca antica. Vuolsi per altro qui notar tosto che nei disegni, nelle speranze dell'autore tale limitazione è affatto provvisoria. Egli si propone di fare ai tre *Saggi* già composti tener dietro altri senza lungo indugio, in cui saranno contenuti i risulta-

(1) Per ricordare qui uno solo fra i glottologi che posero più in buona luce l'importanza filosofica della linguistica giova citare M. Müller che, con fiducia spinta anche oltre i limiti della scienza più severa, scriveva in *The science of thought* (London, 1887, p. 83): " The true archives in which alone the historical development of the human mind can be studied are the archives of language, and these archives reach in an uninterrupted line from our own latest thought to the first word that was ever uttered by our ancestors. It is here where the human mind has left us what may be called its true autobiography, if only we are able to decipher it „. Ed a p. 515 si legge che " .....language is the true autobiography of the human mind, and ..... all and every secret of philosophy is to be studied in the world-old diary of language. If we fully understood the whole growth of every word, philosophy would have and could have no langer any secrets. It would cease to exist „. V. anche pp. 212 e sgg., 485 e sgg. Già più d'un secolo e mezzo fa il nostro Vico scriveva: " I parlari volgari debbon esser i testimoni più gravi degli antichi costumi de' popoli, che si celebrarono nel tempo ch'essi si formaron le lingue „ (*Principî di scienza nuova*, I, *Opere*, Milano, 1836-44, V, p. 99; v. anche VI, p. 16).

(2) Si avverte il lettore che in questi *Saggi* cotale aggettivo viene usato in un senso larghissimo e vi si fa cenno di valori traslati, metaforici che non tutti soglionsi indicare con tal nome nel linguaggio filosofico.

menti delle sue ricerche prima intorno al latino, poi ad altre lingue del medesimo stipite. Gl'*Indici sistematici* che ora si mettono in luce non sono pertanto se non una parte, la parte greca, d'un'opera di cui deve essere molto maggiore l'ampiezza. A ciò richiamasi qui tutta l'attenzione di chi legge e segnatamente di chi voglia giudicare, perchè solo tenendo conto, come e quanto conviene, dell'intenzione espressa si può comprendere la ragione delle norme cui chi scrive reputò opportuno attenersi e soprattutto dei limiti ch'egli non credette dover varcare nelle pagine che ora presenta ai compagni di studio. Ad essi egli ben sa di non avere a ricordare che in questo e nei seguenti due *Saggi* d'un lavoro in cui l'indagine dovrà estendersi a parecchie lingue, comparativamente considerate, sarebbe inopportuno cercare una trattazione particolareggiata dei singoli fatti, quale si dovrebbe trovare in una monografia scritta coll'unico intento d'illustrare le vicende semasiologiche della parola greca.

Determinata in tal guisa la natura dei tre *Saggi*, in relazione col fine ad essi proposto, occorre aggiungere un breve ragguaglio delle norme seguíte nel comporli. Per quanto spetta alla scelta dei vocaboli che conveniva qui raccogliere ed ordinare è manifesto che la maggiore importanza dovevasi attribuire a quelli di cui ci appariscono ancora, più o meno ben conservati, sensi non psicologici, valori primitivi, fondamentali, accanto ai sensi psicologici che dagli altri trassero origine. Di tali parole si fa menzione nel testo, mentre nelle note s'accolgono voci il cui più antico significato non psicologico non può più venire scoperto se non mediante l'analisi etimologica, ma che da questa è stato chiarito in guisa che chi scrive, dopo non breve riflessione e severo esame, ebbe a giudicare certa, od almeno molto probabile (1). Ogni persona non del tutto straniera agli studî cui appartengono questi *Saggi* può facilmente farsi un esatto concetto del danno che a simili lavori arrecherebbe inevitabilmente la confusione di malfondate ipotesi etimologiche coi fatti più certi. Parve opportuno, per non oltrepassare i limiti segnati a queste *Memorie*, escludere dai presenti *Indici*, per quanto era possibile, quei valori traslati di parole i quali si mostrano soltanto in combinazioni di esse con altri vocaboli. Per non dissimile ragione si citano dei derivati e dei composti soltanto quelli di maggiore utilità per quanto si riferisce allo scopo di questi *Saggi*. La ricerca d'esempî dei fenomeni qui studiati fu estesa dalla grecità omerica alla tarda inclusivamente. Ordinare la vasta materia, composta d'elementi fra cui sì varie relazioni si manifestano, fu, come doveva essere, lavoro lungo e malagevole, in cui non si potè, per parecchie

---

(1) I libri a tal fine continuamente consultati, come quelli che meglio corrispondono allo stato odierno della scienza, sono stati l'*Etymologisches wörterbuch der griech. sprache* del Prellwitz (Göttingen, 1892, citato col solo nome abbreviato dell'autore, Prellw.) e la quarta edizione, parte prima, del *Vergleichendes wörterbuch der indogerm. sprachen* (*Vgl. wrtb.*) del Fick. S'è fatto uso, quant'era ancora possibile, dei *Grundzüge der griech. etymologie* di Giorgio Curtius (quinta ediz., Leipzig, 1879). Nè fu dimenticato il volumetto del Wharton *Etyma graeca*..... (London, 1890), sebbene per lo più chi scrive queste pagine non possa accostarsi alle opinioni proprie dell'etimologo d'Oxford: di lui verrà qui mentovato a tempo anche un opuscolo, pubblicato dalla 'Philological Society', d'eguale argomento. Per la storia dell'investigazione intorno all'origine di molte parole il lettore vedrà citato il *Griech.-latein. etymolog. wörterbuch* del Vanicek (Leipzig, 1877) ed anche il *Lexicon homericum* pubblicato dall'Ebeling (Lipsiae, 1880-5).

cause, trarre gran profitto da lessici ove già le parole erano state disposte giusta criterî ideologici (1): perciò chi pubblica questi *Indici* dovette, come nei due primi così anche nel terzo, dividere e suddividere la grande quantità delle raccolte parole per lo più secondo il proprio concetto dei nessi esistenti fra i loro significati. Occorreva superare difficoltà più numerose e gravi che non s'immagini chi non abbia mai fatto prova delle sue forze in cotal genere di lavoro intellettuale, senza molta speranza di rendere pago il lettore, di non lasciargli desiderare qua e là un ordine diverso dal seguíto, un ordine suo che alla sua volta ben potrebbe non essere accolto con favore da altri studiosi (2). Formate le singole classi maggiori di vocaboli e ripartita ciascuna di esse in minori, più o meno numerose secondo il vario bisogno, conveniva aggiungere all'enumerazione delle parole quelle notizie che più paressero richieste dalla natura di questi *Saggi*: considerazioni intorno al vero valore, in molti casi non ancora per lo più abbastanza noto, delle voci qui citate; indicazione dei limiti segnati all'uso di esse nella vita sì lunga, nello svolgimento sì vario della lingua greca antica. Omettere affatto cotale indicazione non era possibile senza meritare un doppio rimprovero: 1° di parer disconoscere quanto sia importante la differenza d'età nella storia dei sensi, il loro apparire in uno piuttosto che in altro dei periodi in cui sì nettamente si divide la storia dell'ellenismo; 2° di non fare la necessaria distinzione fra i varî generi d'opere letterarie, soprattutto fra la poesia e la prosa. Tali difetti sarebbero qui gravi ostacoli al discernimento del vero carattere dei significati, mentre con ogni cura deve il semasiologo guardarsi dal confondere svolgimenti naturali, spontanei, popolari (come soglionsi dire) di sensi da quelli che sono denominati artificiali, riflessi, dotti (3). Ma, per la natura sopra chiaramente indicata dei presenti *Saggi*, prima parte d'un lavoro assai ampio di semasiologia comparativa, non parve opportuno usare il metodo della citazione più particolareggiata, sino a fare menzione delle singole opere d'uno scrittore e dei luoghi di esse ove trovasi un esempio d'un dato senso, metodo a cui certamente converrebbe attenersi nell'esposizione dei risultamenti di ricerche specialissime intorno ad un argomento assai meno

(1) Vuolsi qui menzionare prima d'ogni altro il *Dictionnaire idéologique ..... de la langue française* del Robertson, Paris, 1859. Non è stato possibile consultare l'opera di E. Blanc *Le dictionnaire logique de la langue franç.* ..... Lyon-Paris, 1882, ove l'autore, nota il Gröber, " führt Robertson's begrifflichen aufbau des französ. sprachschatzes nach thomistischen kategorien weiter durch „ (*Grundriss der roman. philologie*, I, Strassb., 1888, p. 119). Si potrebbe ancora far qui menzione dello *Homer. vocabularium sachlich geordnet* di M. Schneidewin (Paderborn, 1883); della *Lateinische phraseologie* del Meissner (Leipzig, 1886); di *Les mots allemands groupés d'après le sens* del Bossert e del Beck (Paris, 1892) e d'altri simili libri per lo studio elementare di lingue moderne e delle due classiche. Per le metafore converrebbe qui ricordare anche gli *Studien* del Blümner che verranno citati nell'ultima nota.

(2) Con retto giudizio scriveva lo Schneidewin nella prefazione al cit. *Homer. vocabul.* (p. v): " Die anordnung „ (dei vocaboli) " .....lässt sich mannigfach auch etwas anders denken. Indessen, was bei meiner anordnung jetzt vielleicht hier vermisst werden möchte, würde bei einer anderen dort vermisst werden „.

(3) V. intorno a ciò anche quanto si legge nel libro *La lingua greca antica* (Torino ecc., 1888), p. 145 e segg., ove si tocca della metafora che il popolo " crea, poeta inconsapevole, e che da esso trae nome, distinguendosi pel suo spiccato carattere di fatto naturale, che si compie a grado a grado per opera di molti ad essi stessi ignota, dalla metafora che deve la sua origine a conscia attività d'ingegno con intendimenti d'arte..... „.

esteso. Tra il non far nulla ed il far troppo si tenne qui una via di mezzo, notando con abbreviature i soli nomi degli autori più degni di venir ricordati per l'uso di ciascuna delle parole qui addotte ad esempî di sensi psicologici, non senza citare qua e là gli scritti in cui la storia dei significati di certe voci venne recentemente esposta con minuta trattazione (1).

Alle difficoltà che s'incontrano in ogni nuova indagine, a quelle che sono proprie di qualsiasi investigazione semasiologica altre s'aggiungevano nella composizione di questi primi *Saggi d'Indici sistematici*. Il valore di simili tentativi dipende evidentemente in gran parte dallo stato in cui sono nell'età nostra l'etimologia e la lessicografia greca. Ora, senza punto negare le dovute lodi agli sforzi d'uomini altamente benemeriti dell'una o dell'altra e senza mettere in dubbio i grandi progressi fatti da esse nel nostro secolo, ben si può e si deve affermare che molti problemi chiedono ancora più sicura soluzione alla prima e che molto lavoro incompiuto o biso-

---

(1) Il lessico greco di cui qui s'è fatto continuo uso è uno di quelli in cui meglio si compendiano i risultamenti di tutte le più notevoli ricerche, è il *Griechisch-deutsches wörterbuch*..... del Jacobitz e del Seiler, Leipzig, 1886 (3ª ediz., 5ª ristampa): l'indicazione degli autori sopra accennata è stata fatta in questi *Saggi* quasi sempre giusta il *Wörterb.* mentovato. Fu spesso consultato anche l'*Übersichtliches griechisch-deutsches handwörterbuch für die ganze griech. literatur*..... del Suhle e dello Schneidewin, Leipzig, 1875. Nel comporre i presenti *Indici* si potè sempre ricorrere alle ultime edizioni dei vocabolarî del Passow e del Pape ed anche del *Thesaurus gr. linguae*. V. intorno ad essi *La lingua gr. ant.*, p. 58 e segg. Nella versione italiana delle parole greche si seguì per lo più il *Vocabolario greco-ital.* notissimo dello Schenkl e dell'Ambrosoli. Fra i lessici speciali merita qui di venire ricordato una seconda volta l'omerico che dobbiamo alle cure dell'Ebeling, da cui si trasse gran vantaggio. Esichio fu citato giusta la seconda edizione minore di Maurizio Schmidt (Jena, 1867). Per l'esatta determinazione del senso di molti vocaboli il lettore vedrà assai spesso usata la *Synonymik der griech. sprache* (Leipzig, 1876-86) e lo *Handbuch der latein. und griech. synonymik* (Leipzig, 1889) d'Enr. Schmidt (colle abbreviature *Syn.*, *Hb.*): opere in cui s'ammira soprattutto una grande acutezza, che peraltro non di rado può anche parere ' nimia subtilitas '. Di rado si potè ricavare profitto dai *Synonymes grecs* del Pillon (Paris, 1847). — Scritti speciali di semasiologia greca degnissimi di venire menzionati, di cui qui si fa cenno coi soli nomi degli autori, sono i seguenti: Hecht, *Die griech. bedeutungslehre*....., Leipzig, 1888; Thomas, *Zur histor. entwicklung der metapher im griech.*, Erlangen, 1891; Blümner, *Studien zur geschichte der metapher im griech.*, 1ᵉˢ *h.*, *Über gleichniss und metapher in der attischen komödie*, Leipzig, 1891; Schröder, *Zur griech. bedeutungslehre*, Gebweiler, 1893; Corstens, *De translationibus quibus usus est Thucydides*, Lugduni-Batavorum, 1894.

Le abbreviature usate nella citazione dei nomi degli scrittori greci sono per lo più quelle che vedonsi adoperate dal Jacobitz e dal Seiler, che per altro si dovettero in parte adattare all'indole dell'ortografia italiana. Giova accennare qui di esse quelle che potrebbero riuscire men facili al lettore o venir intese in varia guisa: Alc. = Alceo; Antif. = Antifonte; *A. P.* = *Anthologia Palatina*, *A. Pl.* = *Anthologia Planudea*; Ap. R. = Apollonio Rodio; Ar. = Aristofane; Arch. = Archiloco; Arist. = Aristotele; At. = Ateneo; B. *A.* = Bekkeri *Anecdota*; Call. = Callimaco; Cl. Al. = Clemente Alessandrino; com. = poeti comici (un com. = un poeta comico); Crat. = Cratino; D. A. = Dionisio da Alicarnasso; D. C. = Dione Cassio; Dem. = Demostene; D. L. = Diogene Laerzio; D. S. = Diodoro Siculo; El. = Eliano; *E. M.* = *Etymologicum magnum*, *E. G.* = *Etym. Gudianum*; ep. = epici; Epic. = Epicuro; Erdn. = Erodiano (storico); Erdt. = Erodoto; Erod. = Erodiano (grammatico); Es. = Esiodo; Esch. = Eschilo; Fil. = Filostrato (il medio); Frin. = Frinico (grammatico); gr. = grammatici (con lessicografi e scoliasti); *Il.* = *Iliade*; *i. o.* = *inni omerici*; Ipp. = Ippocrate; less. = lessicografi; Lis. = Lisia; LXX = i 70 interpreti ecc.; *N. T.* = *nuovo Testamento*; *Od.* = *Odissea*; or. = oratori attici; *Or. sib.* = *Oracoli sibillini*; Pl. = Platone; Pol. = Polibio; Poll. = Polluce (grammatico); pr. = prosatori; ret. = retori; scr. eccl. = scrittori ecclesiastici; S. Emp. = Sesto Empirico; Sen. = Senofonte; Sf. = Saffo; Sim. = Simonide da Ceo; Sof. = Sofocle; Str. = Strabone; tr. = tragici. — L'asterisco denota grande rarità d'uso.

gnoso di severa ed acuta revisione attende ancora le cure della seconda, soprattutto per quanto concerne origini e svolgimenti di sensi, come appare dimostrato con certezza anche dalle aggiunte e correzioni a lessici greci pubblicate qua e là negli ultimi anni. Nessuno più di chi presenta agli studiosi questi *Saggi* è disposto a temere che, in gran parte per tali cause, non poche mende di varia gravità possano venire ad essi rimproverate: nessuno più di lui crede facile la critica quando s'esercita intorno a lavori di sì fatta natura, per quanto lunga e rigorosamente accurata possa essere stata l'operosità d'un lavoratore e siagli stato concesso valersi assai largamente degli aiuti che l'odierna glottologia e l'odierna filologia gli offrivano. Possa essere vicino il tempo in cui diventi agevole il fare assai più e meglio che qui non siasi saputo! Intanto chi pubblica questi primi *Indici* li porge a' suoi compagni di ricerche colla cara fiducia che, qualsiasi difetto possa venir notato in minute particolarità, rimarranno intatti i concetti generali che risultano dall'ordine dato ai fatti semasiologici esposti nelle pagine seguenti e che questi *Saggi* di studî intorno alla parola ed allo spirito greco saranno agl'investigatori invito e stimolo a congiungere le loro forze per colmare non piccola lacuna che appare ancora nella scienza del linguaggio considerata nelle sue relazioni con quella del pensiero.

SAGGIO PRIMO

SENSI NON PSICOLOGICI ONDE SI SVOLSERO SENSI PSICOLOGICI

LE PRIME CINQUE CLASSI D'ESEMPI

CAPITOLO PRIMO

Idee di quantità.

§ 1. Idea di grandezza in genere.

1. μέγας, *esteso, grande — smodato, altero, orgoglioso* (in μέγα εἰπεῖν (*Od.*, Sof.) e μέγα λέγειν (Pl. ecc.), μείζονα πνεῖν (Esch., Eur.), cf. μέγα φρονεῖν (*Il.*, Att.)): fra i composti giova qui citare μεγαλόσπλαγχνος, *con intestini grossi, gonfi, infiammati — d'alto sentire, eccitato* (ψυχή, Eur., *Med.*, 109) e μεγαλοστομία, *magniloquenza* (scol.). μεγαίρω, *reputo grande, troppo grande, invidio* (Om., Erdt., Ap. R. ecc.); *ricuso* (*per invidia* od in genere) (Om., Ap. R.); *disprezzo, odio* (Call.); *incanto malignamente per invidia* (Ap. R.*): μεγαίρειν (Cyprii)· φθονεῖν, ζηλοῦν . . . . . (Esich.) (1). S'aggiunga μεγαλίζομαι, *mi fo grande — sono superbo, opero superbamente* (Om.), con μεγαλύνω, *fo grande — sollevo* (*lo spirito*, Plut.); *esalto, lodo* (Eur., Tuc., Pl.); med., *mi vanto, mi pavoneggio* (Esch., Sen.); pass., *sono reso famoso* (Sen.*). (n. 1—5)

2. αὐξάνω, *accresco — celebro* (tr., Pl.).

3. πλεονάζω, *eccedo — sono arrogante* (Isocr., Tuc., Dem., D. C., Falaride?); *esagero* (Tuc.*). πλεονεκτέω, *ho più — sono avido* (Erdt., Tuc. ed altri): πλεονέκτημα, *tutto ciò che giova a soverchiare, ad ingannare altri* (Dem.* ecc.).

4. πᾶς, *ognuno,* ed anche *intero* — παρρησία, *libero parlare; imparzialità* (Eur., Pl. Dem. ecc.).

5. (σ)μικρός, *piccolo, di grandezza insignificante,* assume senso traslato in σμικρίνης, *spilorcio* (Alcifr.); quando viene usato per designare *tenuità di stile* (D. A., Longino); in parecchi composti, fra i quali voglionsi accennare μικρολόγος nei sensi di *spilorcio* (Dem., Teofr. ed altri), *minuzioso, fastidioso nel trattare cogli altri uomini* (Isocr.,

(1) Non diversa radice si scorge ora in ἄγαμαι (ἀγα = μγα con *m* sonante, Prellw.), *ammiro, venero* (Om., Erdt., Att.); *invidio, m'adiro* (Om., v. Ebeling, ad v.). Cf. ἀγάζω, -ομαι.

(n. 5—10) Luc. ecc.) = ἀκριβής. φειδωλός (Esich.), con μικρολογία come significante *inclinazione a detrarre* (Isocr.*); μικρόθυμος, *d'animo non nobile* (D. A.*), cui s'aggiungono μικρόφρων (D. A.), μικρόψυχος (Dem., Arist., Luc. ecc.) = δειλός (Esich.), μικρογνωμοσύνη (Poll.) e μικροπρεπής, che, oltre al valore *di piccola levatura in tutto* (Arist.), ha quelli di *pedantesco* (Plut., Sin.) e di *taccagno* (Alcifr.).

6. μειόω, *diminuisco — umilio* (Sen.).

§ 2. Idea di numero.

7. διαριθμέω, *enumero, computo — distinguo, esamino, giudico* (Pl.). ἐναριθμέω, *conto fra — stimo* (Sof.*). καταριθμέω, *conto fra — racconto* (Pl.); med., *racconto* (Isocr., Pl., Eschine, Luc.); *tengo in conto di* (Pl., Pol.).

8. ἄμφω, ἀμφότερος, *l'uno e l'altro* (1), rappresentano anche il concetto d'*ambiguità* in ἐξαμφοτερίζω, *rendo ambiguo* (*pongo un problema in tal guisa che possa avere due soluzioni contrarie fra loro*) (Pl.*), cf. ἐξαμφοτερίσας· τὸ ἀμφίβολον ποιῆσαι (Esich.), ed in qualche altro composto, ad es. in ἀμφοτερόβλεπτος, *che guarda verso tutt'e due le parti, irresoluto* (Tim. in S. Emp.*).

9. Il tema del numerale *due* appare in parecchi derivati e composti adoperato in funzione metaforica, indicando *ambiguità, dubbio, diversità d'opinione.* Ne sono esempî δοιή, *dubbio* (*Il.*, Call., Antag. in D. L.*), con δοιάζω, *rendo dubbio* (Ap. R.), cf. δοιάσαι· διστάσαι. βουλεύσασθαι (Esich.), ed ἐνδοιάζω, *sono dubbio, esito* (Tuc., Plut., Luc. ecc.), cf. ἐνδοιαστόν (Hippocr.)· ἀμφίβολον, ἀμφιδοξούμενον (Esich.); ἐνδυασμός, *dubbio* (scr. eccl.); δίχα, *in due parti, divisamente — in due diverse opinioni* (Om., Teogn., Erdt. ecc.) con διάνδιχα (*Il.*); δισσός, *doppio — di doppio senso* (Sof.*, Luc.*) = δύο τρόπους ἔχων, διπλοῦς (Esich.); δίγλωσσος, *bilingue — non ischietto, doppio* (*Or. sib.*, LXX); δίθυμος, *discorde* (LXX); δίλογος, *parlante due volte — parlante in due modi, ingannevole* (*N. T.*); διπλόος, *doppio — di doppio sentimento, non ischietto, malizioso, falso* (Eur., Pl., Sen.), cf. ἁπλόος, *semplice — ingenuo, vero* (Pind., Att.), con ἐξαπλόω, *dispiego — dichiaro* (S. Emp. ecc.); διπρόσωπος, *di doppia faccia — ambiguo* (Luc.); δισταγμός, *dubbio, incertezza* (Plut., scol.), con διστάζω, *dubito, sono incerto* (Pl., Arist., Plut. ecc.); δίψυχος, *avente l'animo scisso, dubbio, irresoluto* (Filone, *N. T.*, scr. eccl.) (2).

§ 3. Idea di misura.

10. μέτριος, *che ha la retta misura — moderato, temperante* (in senso morale) (Eur., Sen.): μέτριος ἀνήρ, *uomo che non varca punto i limiti, uomo retto* (Tuc., Dem.), *perfetto* (Pl.), *modesto* (Sen., Pl.). ἀναμετρέω, *rimisuro — rimemoro, racconto di nuovo* (Eur., Luc.); *consacro* (δάκρυ, Eur.): ἀναμέτρησις, *misura — stima, apprezzamento* (Str., Plut.).

---

(1) Coll'idea d' ' uniformità d'azione ', nota lo Schmidt (*Syn.*, n° 197, 3, = IV, pp. 556-7), idea che ne distingue il significato da quello di ἑκάτερος. Cf. ἀμφί, di cui si parlerà più tardi.

(2) Si scorge ora il δευ- di δεύτερος, *secondo*, in δεύομαι, *sono inferiore, ho bisogno — bramo* (Ap. R.*), con cui si connette δέομαι, *mi sento privo — desidero*, anche *prego* (senz'alcuna determinazione di tale concetto) (Erdt., Att.): v. Schmidt, *Syn.*, n° 7, 2 e 5, = I, pp. 180-5; Prellw., alle voci δεύτερος e δέω (δεύω).

Con μέτρον l'etimologia congiunge le parole seguenti: μέδομαι (cf. μέδιμνος), *penso, ho mal animo* (Om., Orf.); μήδομαι, *considero, medito, immagino, delibero* (d'uso specialmente poetico); μῆτις, *intelletto, perspicacia, prudenza* (Om., Es., *oracolo* in Erdt., Esch.), *prudente consiglio, divisamento, deliberazione* (*Il.* e poeti posteriori), con derivati e composti che qui per brevità s'omettono. (n. 10—16)

11. πλεθρίζω, *misuro* πλέθρα *coi passi — millanto* (Teofr.*)

CAPITOLO SECONDO

Idee di qualità.

§ 4. Idee di forza e di debolezza.

12. ἰσχυρός, *forte* (*di corpo,* cf. ἶς, *téndine* ecc. (1)) — *forte* (*d'animo* ecc., Erdt., Att.): ἰσχυρίζομαι, *mi rendo, mi mostro forte — ripongo la mia fiducia in* (Tuc., Pl. ed altri); *persisto nell'affermare* (prosa att.).

13. κρατέω, *sono forte, potente* (2) — *comando* (Esch.*, Eur.*). καρτερέω, *sono forte — sono costante, persevero, sopporto con fermezza;* anche *affronto* (Att.). ἐγκράτεια, *continenza, dominio sopra sè stesso, forza e fermezza di spirito* (Sen., Pl. ecc.). περικράτησις, come significante anche *limitazione di senso* (*E. M.*).

14. ῥώμη, *forza* (dapprima propriamente *del corpo,* poi anche in senso più esteso) — *forza morale, coraggio, risolutezza* (Tuc., Dem.) (3). ἀρρωστία, *debolezza fisica* (contrapp. a ὑγίεια) — *debolezza morale, difetto d'energia* (Tuc., Dem.): cf. ἀρρώστημα, *debolezza morale dell'uomo non ancora reso forte dalla filosofia* (secondo gli Stoici, Cic., Plut.) (4).

15. ἧσσα, *l'essere men forte, il riuscire inferiore — umiliazione* (Sen.*); *arrendevolezza* (Plut.): cf. ἡσσάομαι nel senso *sono dominato da passione amorosa* (Plut., At.).

§ 5. Idee di nettezza, d'ornamento e di sudiciume.

16. καθαίρω, *netto — purifico da colpa* (Erdt., pr. att.); *espio* (Esch.). κάθαρμα, *lordura — uomo vilissimo* (com., Esch., Dem.). καθαρμός, *espiazione* (Att. ed anche Erdt.); *l'infimo grado d'iniziazione ai misterî eleusini* (Pl.). καθαρός, *netto, sano — immacolato, innocente* (*Od.**, in ispecie Pind., Erdt., Att., D. C., *N. T.*) (5). ἀκάθαρτος, *lordo — moralmente impuro* (Pl., Dem., *N. T.*); *inespiato* (Sof.).

---

(1) Schmidt, *Syn.*, n° 148, 3, = III, p. 660. Prellw., ad v.

(2) La forza designata colla voce κράτος è propriamente ' quella per cui chi la possiede si sente ed è superiore ad altri, ch'egli può costringere a cedere, a sottomettersi ' (Schmidt, *Syn.*, n° 148, 6, = III, pp. 667 e sgg.; *Hb.*, n° 79, 8, pp. 357-8). Valore etimologico della parola pare l'idea di *durezza* (Prellw., ad v.).

(3) È, giusta lo Schmidt (*Hb.*, n° 79, 2, pp. 351-2), ' la forza in quanto si manifesta nell'azione ', mentre ἰσχύς è piuttosto ' quella che si riguarda come posseduta da una persona o da una cosa ': ῥώμη giunse ad indicare più la ' forza morale ', ἰσχύς la ' fisica '.

(4) V. Corstens, pp. 21-2.

(5) Nell'uso metaforico di καθαρός, appena ne' suoi inizî in Omero, l'estremo limite fu toccato da Pindaro, come avvertiva il Thomas (pp. 43-5). La ' purezza interna, morale ', veniva, giusta l'osservazione fatta dal Pillon (n° 18, p. 23), denotata più propriamente coll'aggett. ἁγνός.

(n. 17—23)

17. ἐκνίπτω, *lavo* (1) — *purifico con espiazione* (Eur., Pl., Dem., Orf., Plut. ecc.) (2).

18. ἁβρύνω, *orno* — med., *fo mostra di me, mi pavoneggio* (Att.) (3).

19. ἀγάλλω, *orno, rendo splendido* — *festeggio*; per lo più pass. (pres. imperf.), *fo pompa, mi compiaccio, vo superbo* (ep., Erdt., Att.) (4). ἀγαλλιάω, comunemente med., *mi compiaccio vivamente* (*N. T.*).

20. κοσμέω, *adorno, ordino* — *celebro* (Pind., Tuc.); κεκοσμημένος, *modesto* (Pl.); *do ordini, comando* (τὰ κοσμούμενα) (Sof. ecc.).

21. κηλίς, *macchia* (5) — *nota d'infamia* (Sof., Eur., Pl.); *biasimo* (Antif., Sen.).

22. λύμη, *macchia* (Pol.*), = βλάβη, φθορά..... (Esich.) (6) — *azione ingiuriosa* ecc. (ὕβρις, Esich.). λυμαίνομαι, *fo ingiuria* (*con atti*) (Erdt., Eur., Dem.); *mando ignominiosamente in ruina* (in senso materiale ed immateriale) (Erdt., Att.).

23. μιαίνω (7), *macchio* — *contamino, violo* (Sol., Pind., tr., Tuc., Pl.) (8). μιαρός, *macchiato* (prima in senso proprio — poi in senso traslato), *empio, maledetto* (Sof., Eur.); usato anche per ischerzo (ὦ μιαρέ, *o briccone,* Pl.). μίασμα, *macchia* (soprattutto con significato morale) (tr., Pl., Dem. ecc.). μιάστωρ, *chi contamina con un delitto* (tr.); *vendicatore, spirito vendicatore* (tr.*).

μῦμαρ viene spiegato da Esichio con αἶσχος, φόβος, ψόγος; μυμαρίζει con γελοιάζει (9). μῶμος, *biasimo, scherno, beffa* (*Od.*, Pind., Sim., Sof., Plut.) (10); *macchia, ignominia* (detto d'*uomo*, usando l'astratto in luogo del concreto) (*N. T.*).

---

(1) Specialmente *le mani*, secondo quanto nota il Pillon (n° 360, p. 462).

(2) Cf. πλυνὸν ποιεῖν τινα, o πλύνειν τινά, *lavare il capo ad alcuno, sgridarlo* (Ar., Dem.). πλύνεται· βλασφημεῖται, λοιδορεῖται — πλυνὸν καταπλυντήριζε (Com. an. fr. CLXX) καὶ πλυνθήσομαι· Ἀττικοὶ ἐπὶ τῶν λοιδοριῶν λέγουσι (Esich.).

(3) L'ἁβρυνόμενος si contrappone propriamente all' ' uomo che si comporta con perfetta naturalezza ' (Schmidt, *Syn.*, n. 173, 6, = IV, pp. 218-21).

(4) ἀγάλλω viene ora ricondotto alla medesima radice onde proviene μέγας (α iniz. da *m* sonante). V. sopra, n° 1, e Prellw., ad v.

(5) *Prodotta in un corpo da un'azione estrinseca*, secondo quanto nota lo Schmidt, *Syn.*, n° 54, 7, = II, p. 211.

(6) Ma λῦμα, giusta lo Schmidt (*Syn.*, n. 54, 9, = II, pp. 214-6) solo per errore di lessicografi sembra essere stato interpretato nel senso di *sudiciume*, mentre probabilmente significava *secrezione*.

(7) Intorno alle relazioni etimologiche fra μιαίνω e μῦμαρ, μῶμος, μύσος ecc. v. Prellw., alla 1ª, 3ª e 4ª delle voci accennate, e Persson, *Studien zur lehre von d. wurzelerweiterung u. wurzelvariation*, Upsala, 1891, p. 182.

(8) " μιαίνω bedeutet bei Homer *färbe, beflecke*, noch ohne nebenvorstellung von frevel oder schande..... Nach Homer erhält das wort immer mehr einen sittlichen beigeschmack, da es mit vorliebe von der befleckung durch sündhaft vergossenes blut gebraucht wurde..... Aus dieser einschränkung der ursprünglich sittlich indifferenten grundbedeutung von μιαίνω entwickelt sich die übertragung auf entweihung und entehrung durch sünde und schande überhaupt. Wir finden sie zuerst bei Solon....., dann bei Pindar .....und bei Aeschylus..... „ Thomas, pp. 61-2.

(9) V. Meister, *Die griech. dialekte*, I, Göttingen, 1882, p. 76, ove di tali voci si fa cenno a proposito dell'omer. ἀμύμων, *incensurabile*, intorno a cui v. Ebeling, ad v.; Hinrichs, *De Hom. elocutionis vestigiis Aeolicis*, Jenae, 1875, p. 79 e sgg.

(10) ' Biasimo che si riferisce soventi volte a veri difetti d'una persona o d'una cosa, sempre congiunto a palese compiacimento di chi riprende ', giusta lo Schmidt, *Syn.*, n° 458, 2, = III, pp. 458-9; *Hb.*, n° 26, 10, p. 107.

Giova forse ricordar qui anche μῶκος, *beffa* (particolarmente *contraffazione*) (poeta in At.*, Simpl.*) e μωκός, *beffeggiatore* (Arist.*, Antig. Car.*) con μωκάομαι (El. ed altri di tarda grecità; pass., LXX): cf. Esichio, μωκᾶται· χλευάζει e μωκός· μωρός. χλευαστής, σκώπτης.

μύσος, *che dà nausea — detto o fatto abbominevole* (tr., Ipp., D. S. ecc.), cf. μύσαγμα (Esch.*). μυσαρός, *sudicio — impuro, stomachevole, abbominevole* (Erdt., Eur., Ar., Plut.). μυσάττομαι, *sento nausea per cosa impura — abbomino* (Eur., Sen., Luc.). μυσάρχης, *autore d'azione infame* (*N. T.*, scr. eccl.). (n. 23—30)

24. μολύνω, *macchio — avvilisco* (Isocr). μολυνοπραγμονούμενος, *che viene a sozzi intrighi* (Ar.*).

25. πίνος, *sudiciume secco, ruggine* (Plut.) — *locuzione arcaica, inornata* (D. A., Cic.). ἀρχαιοπινής, εὐπινής, *coperto d'antica ruggine — di carattere antico*, quindi *semplice, naturale, forte* (*dello stile*) (D. A., Cic.) (1).

26. ῥυπαίνω, *insudicio* (2) — *indico con una locuzione bassa, oltraggio* (Arist.); *disonoro* (Ferecr.). ῥυπαρός, *sudicio — sordido* (in senso traslato), *avaro* (At., Poll.); *comune, volgare, basso* (*di parole*), Longino). ῥυπαρία, *sudiciume — impurità morale* (*N. T.*).

27. σπίλος, *macchia* (3), *sudiciume* (in significato proprio — in senso metaforico) (Lis., At., D. A., *N. T.*, Plut. ecc.) (4).

§ 6. Idee d'identità, somiglianza, comunanza, e di differenza.

28. αὐτός, qualunque ne sia il vero valore etimologico, in alcuni composti ci si presenta con sensi traslati che si svolsero dal significato di *da sè, per sè,* da idee di ' separazione ' ecc. Basti qui addurre i seguenti: αὐθέκαστος, *ciascuno per sè, naturale — non infinto, schietto, verace, retto* (Filem., Men., Arist. ecc.), ed anche *severo, ostinato* (Plut., Luc.); αὐτόματος, *che muove sè stesso — volontario, arbitrario* (*Il.* e post.) (5); αὐτόμολος, *che va da sè, di proprio impulso* (specialmente *in guerra*) — *disertore* (Erdt., Tuc., Sen. ecc.); αὐτόκαλον (τό), *il bello assoluto* (Aristide).

29. ἴσος, *eguale — conveniente, equo* ecc. (Sof., Tuc., Pol. ed altri) (6). ἴσως, *egualmente — equamente* (Dem., Pol., D. A.); *probabilmente, forse* (Att., Pol.).

30. ἐίσκω, *rendo* o *trovo simile — paragono, reputo* (Om., Teocr.). εἰκάζω, *rendo simile, ritraggo — paragono* (Att., Arist.); *congetturo* (*mediante confronto*) (Erdt., Att.) (7); *esprimo con un'immagine,* ossia *figuratamente* (Erdt.*). εἰκών, *immagine materiale — immagine mentale* (Pl. ed altri); *similitudine* (Ar., Pl., Sen. ecc.). ἔοικα, *sono simile,*

---

(1) Schmidt, *Syn.*, n° 54, 3-5, = II, p. 206 e segg., v. soprattutto pp. 209-10.

(2) *Di sudiciume secco*, peggiore di quello indicato da πίνος. Schmidt, op. cit., l. c.

(3) *Che naturalmente appartiene ad un corpo* (cf. κηλίς, che ha ben altro valore, v. sopra, n° 21). Schmidt, *Syn.*, n° 54, 7, = II, p. 211.

(4) Altre notizie intorno a voci di simile significato nella commedia attica dà il Blümner, pp. 9-11.

(5) L'αὐτόματον per lo Schmidt (*Syn.*, n° 146, 7, = III, pp. 614-5) è veramente *ciò che si fa da sè,* ossia *senz'intenzione, senza proprio sforzo e lavoro:* perciò è talora contrapposto a ἑκών (Dem.). Così l'αὖτως ep. rappresentò i concetti di ' senza più, senza causa, senz'effetto ', assorgendo da essi a quelli d' ' invano, insipientemente ': v. il lessico dell'Ebeling e quello del Suhle e dello Schneidewin ad v.

(6) Lo Schmidt nota come il senso traslato sia provenuto da quello di ' eguaglianza delle parti ' (*Syn.*, n° 191, 2 ecc., = IV, p. 472 e sgg.).

(7) εἰκῇ viene interpretato dal Suhle e dallo Schneidewin colle parole " *auf blosse vermuthung* „, quindi *alla ventura, senza ragione e senza scopo* (Att.). εἰκαῖος, *sconsiderato* (Pol.); *vano* (Sof., Luc.).

(n. 30—35) *sembro* — nel senso traslato è quasi un pass. di νομίζω o di ἡγέομαι (1). εἰκοτολογέω, *parlo, spiego, conchiudo giusta verisimiglianza* (Str., Filone). ἐπιεικής, ἐπιείκεια rappresentarono anche i concetti d'*equità*, di *modestia*: cf. αεἰκής αἰκής, ἀεικείη αἰκία.

31. ὁμοιόω, *rendo simile od eguale* (2) — *paragono* (Luc., *N. T.*).

32. κοινός, *comune* — *affabile* (Isocr.), cf. εὐκοινώτητος (Filone, Tem.); *imparziale* (Tuc., Lis., Dem., Eschine, Aristide); *volgare, abbietto*, indi *impuro* (LXX, *N. T.*).

33. ἄλλος, *altro* (3) — *diverso da ciò che dovrebb'essere*, ossia *falso* (*Od.*); *ingiusto, perverso* (Plut., cf. ἄλλα τῶν δικαίων = ἄδικα, Sen.). ἄλλως, *altrimenti* — *non secondo verità* o *convenienza* ecc. (Dem., Pol.). Fra i composti d' ἀλλαγή meritano qui menzione speciale διαλλαγή, *scambio* — *scambio di sentimenti amichevoli*, onde *riconciliazione, alleanza* (Erdt., pros. att.) e συναλλαγή, *scambio* — *scambio di parole, conversazione* (Sof.); *mediazione, riconciliazione, patto* (Att.). ἀλλότριος, *straniero* — *avverso, nemico* (Om., Isocr., Dem., Pol.). ἀλλοδοξέω, *sono d'altra* (cioè *erronea*) *opinione* (v. sopra, Pl.).

34. ἕτερος, *altro* — *diverso da ciò che dovrebb'essere* (v. sopra, ἄλλος), quindi usato per eufemismo in luogo di κακός (Pind., Dem.). È troppo noto per dover essere qui ricordato il senso di ἑτεροδοξία (*diversità d'opinione*, Pl.) negli scrittori ecclesiastici (4).

CAPITOLO TERZO

Idee di spazio e di tempo.

I. Idee di spazio.

§ 7. Idee di spazio in genere.

35. τόπος, *posto, luogo, spazio* ecc. (5). — *passo di scrittore* (Sen.*?, Pol., D. A., *N. T.*); *fondamento d'una dimostrazione* (Arist.) *o d'un discorso* (ret.); *argomento d'un discorso* (Isocr., Eschine, D. A.). τοπάζω, *ho in mira un luogo* — *congetturo* (6) (Esch., Ar., Pl.). ἄτοπος, *fuor di luogo* — *sconveniente, assurdo, spiacevole* (Eur., pr. att.). ὑποτοπέω, *presumo, sospetto* (Erdt., Tuc., Ar., Lis. ed altri).

(1) Schmidt, *Hb.*, n° 114, 5, p. 717. ἔοικα rappresenta, egl'insegna, ' quanto appare dalla comparazione dei singoli fenomeni '. Non esprime nè, come φαίνομαι, l' ' apparenza contrapposta all'intima natura delle cose ', nè, come può δοκέω, il ' parere in antitesi alla verità '. Id., *Syn.*, n° 15, 3, = I, pp. 324-6.

(2) ' In qualità ', mentre ἴσος concerne principalmente il ' numero ', l' ' estensione '. Così lo Schmidt, *Hb.*, n° 105, 2-3, p. 583 e sgg.

(3) Con valore assai meno determinato che quello di ἕτερος (Schmidt, *Syn.*, n° 198, 3 ecc., = IV, p. 562 e sgg.).

(4) Ma non conviene passar qui sotto silenzio il verbo ep. ἠπεροπεύω, *inganno, seduco*, in cui si scorge un composto d' ἠπερο- (cf. scr. *apara-*, *posteriore, altro*) e di Fοπ, *dire*. " Das verbum heisst also eigentlich *anders reden* im schlimmen sinne, das heisst *anders als man es scheint*..... „ (Curtius G., *Grundz.*[5], n° 330, p. 263; Prellw., ad v.). V. Pillon, n° 80, p. 113; Ebeling, ad v.

(5) Schmidt, *Syn.*, n° 41, 6, = II, pp. 13-6.

(6) Id., *Hb.*, n° 89, 10, p. 443.

(n. 36—41)

36. χώρα, *posto, luogo, contrada* (principalmente nel senso d'un ' tutto politico ') (1) — *posto* (in senso metafor.), *pregio maggiore o minore in cui si tiene alcuno od alcunchè* (Teogn.*, Sen.*). χῶρος, *spazio, regione* (*fisicamente considerata*) — χωρέω, *ho spazio in me, contengo; do luogo, mi ritraggo; procedo* ecc. — *comprendo* (in significazione trasl., Plut., *N. T.*); χωρητός, *concepibile* (Greg. Naz.). παραχωρέω, *mi ritraggo ad un lato* ecc. — *cedo* (or., in ispecie Dem., Luc., Pol. ecc.); *concedo* (Pl., Plut.). συγχωρέω, *mi ritraggo, vo insieme* — *cedo* (Erdt., Att.); *concedo* ecc. (Eur., Sen., Dem., Pl., D. S., Luc.); *m'accordo* (Erdt., Eur., Dem.).

37. πού, *in qualche luogo, in qualche modo* — *forse, probabilmente* (Om. e post.).

§ 8. Idea di limite.

38. ὅρος, *limite* (*che circoscrive un oggetto*) — *definizione* (Pl., Arist.); *regola* (Dem., Plut.) (2). ὁρίζω, *definisco* (Sen.); med., *esprimo una conclusione* (id.).

39. πέρας, *limite, fine* (3). περαίνω, *compio* (ad es. *un discorso*) — *racconto* (Att.); ὁ περαίνων λόγος, *specie di sillogismo* (D. L.); *conchiudo* (Cl. Al.). συμπεραίνω, come termine logico, *inferisco* (Arist., Aless. Afr.). ἀπέρατος, *che non si può varcare* — *imperscrutabile* (Διὸς φρήν, Esch.).

40. τέκμαρ, ep. τέκμωρ, *meta.* τεκμαίρω (comunemente med.), *segno una meta* — *destino, predico* (Om., Es.) (4). Cf. τέρμα, *meta, termine* — *scopo* (Sof., Luc.) (5).

§ 9. Idee di dimensioni.

A. Idea di lunghezza.

41. μακρός, *lungo,* indi *lontano* (6). In μακροθυμέω, *sono longanime* (*N. T.*), *sono resistente* (Plut.*), entra già il concetto di ' tempo '. Miglior esempio è qui μακροπτύστης, *che sputa lungi* — *orgoglioso* (scol. Luc.).

---

(1) Lo Schmidt (*Syn.*, n. 41, 3, = I, p. 7 e sgg.) ed il Thomas (pp. 111-2) mettono in rilievo l'idea di " platz „, onde poi si svolse quella di ' maggiore o minore importanza ' (cf. franc. *rang*).

(2) Intorno al valore di *scopo,* che si volle attribuire a questo vocabolo con esempî tratti da varî autori (Bacchil. in Stob.*, Dem.*, Arist. ecc.), v. le osservazioni contrarie dello Schmidt (*Syn.*, n° 193, 15, = IV, pp. 517-20).

(3) Propriamente *quel punto oltre cui non si procede* (Schmidt, *Syn.*, n° 193, 9, = IV, p. 506; *Hb.*, n° 86, 4, p. 406).

(4) " τέκμωρ ist bei Homer zunächst das ziel; und daraus leitet sich die bedeutung „ festsetzen " oder „ beschliessen " ab, mit derselben bildlichkeit wie im deutschen. Das substantiv geht dann in die bedeutung eines warzeichens über, d. h. vol ursprünglich eines zeichens nach dem man sich ebenso richtet wie nach dem stein der das ziel bezeichnet..... Daher das verb „ ankündigen ", „ vorhersagen " ... .Der erweiterten und mehr vergeistigten bedeutung von τεκμήριον entspricht dann die bedeutung von τεκμαίρεσθαι „ aus vorhandenen anzeichen (erscheinungen) schlussfolgern ", die in der attischen sprachperiode die herrschende ist „. Così lo Schmidt, *Hb.*, n° 32, 5, p. 130. Ma ora l'analisi etimologica separa il τέκμαρ, τέκμωρ *meta* dal τέκμαρ *segno,* quindi il τεκμαίρομαι *determino, destino,* dal τεκμαίρομαι *conosco mediante un segno, congetturo, conchiudo, giudico.* V. Prellw., alle voci τέκμαρ e τέτμον.

(5) È " *der endpunkt,* sowol *der ausgangs-* wie *der zielpunkt* zunächst der örtlichen bewegung, one dass eine bestimmte art von zeichen darunter verstanden wird „ (Schmidt, *Syn.*, n° 193, 13, = IV, p. 514 e segg.).

(6) Anche in senso metaforico (οἱ μακρὰν ὄντες, *i lontani da Dio, i pagani, N. T.*).

(n. 41—47) μάκαρ, originariamente *che ha estesi possessi — beato, felice* (1). μακάριος, *che morì nella grazia divina* (*N. T.*).

B. Idee di larghezza e di strettezza.

42. πλατύς, *largo* (2). πλατύνω, *allargo;* med., *m'allargo* — pass., *millanto* (Tim. in D. L.*); *m'apro a più esteso amore* (con καρδία, *N. T.*). πλατυσμός, *l'allargare — esposizione molto diffusa* (Eust.); *millanteria* (Tim. in At.*).

43. πετάννυμι, *allargo* — in senso trasl. con θυμόν, *allargo il cuore in desiderî profondi, intensi* (*Od.**) (3). πεταχνόω, *allargo* — med., *millanto* (Ar.*). παραπέτασμα, *ciò che è steso dinanzi, coperta — pretesto* (Pl., Dem., Plut.).

44. ἄγχω, *stringo, restringo* (4). ἀγχόνη, *strozzatura — angoscia viva* (Ar., Luc.). ἄγχι, *assai vicino,* in ἀγχίνοος, *pronto di mente, sagace* (*Od.*, Pl., Sen., Arist.).

Non diversa radice hanno le parole ἄχος, *afflizione* (Om., tr., Sen., Plut.) ed ἄχνυμαι, *sono afflitto* (Om., Pind., Sof.), delle quali fu notato (5) essere funzione il significare *un dolore che c'infiamma d'ira od almeno eccita l'animo nostro con perturbazione forte e penosa.*

45. στενός, *stretto* — στενόβουλος, *d'animo angusto* (*di malvagio volere o di poco senno?, Or. sib.**). στενολεσχέω, *sono fine, sottile nel discorrere* (Ar.*, Filone).

C. Idee d'altezza, di profondità, di bassezza.

46. ὑψηλός, *alto* — anche 'intellettualmente, moralmente' (Pind., Eur., Pl., Plut., Luc., D. A.); *orgoglioso, vantatore* (Sof. ecc.). ὕψος, *altezza materiale — altezza immateriale* (Eur., Plut., Longino). ὑψόω, *innalzo — esalto* (Pol., Plut., *N. T.*); pass., *divento famoso* (Ipp.), *orgoglioso* (*A. P.*). ὑψαγόρας, *che parla altamente, orgogliosamente* (*Od.*, Luc.) (6).

47. βαθύς, *profondo* — in senso trasl., esteso allo spirito, è d'uso soltanto postomer. e postesiodeo (Pind., Erdt., Esch., Pol., *A. P.*). S'aggiungano βαθύφρων (Sol., Pind. ecc.) ed altri composti. βάθος, *profondità — profondità d'ingegno* (Eraclito*, Pl.*) (7).

---

(1) Per l'opinione dei molti che con tali possessi sia congiunto un alto grado di felicità. Schmidt, *Syn.*, n° 187, 7, = IV, pp. 402-5.

(2) Giusta l'autore testè citato (*Syn.*, n° 190, 1, 3, = IV, pp. 465 e sgg.) πλατύς designa in special modo 'larghezza piana', anche con difetto di 'profondità'.

(3) V. Ebeling, ad v.

(4) V. Schmidt, *Syn.*, n° 42, 1, 7, = II, pp. 23, 34 e sgg.

(5) V. Schmidt, *Syn.*, n° 83, 5, 6, 16, = II, pp. 579 e sgg., 591 e sgg.: *Hb.*, n° 125, 3, 11, pp. 802-3, 807-8. Di ἄχθομαι, che nel valore s'accosta alle voci accennate, si toccherà più tardi.

(6) Con altri composti in cui ὑψο-, ὑψηλο- hanno un senso affine al testè indicato.

A radice denotante 'altezza' sembra doversi riferire anche ὕβρις (Prellw., ad v.). L'Ebeling (ad v.) la definisce " *superbia s. iniuria cum contumelia et petulantia coniuncta* „. Ora designa una 'superba disposizione d'animo', *temerità, protervia, empietà* ecc. (*Od.*, Es., Pind., Erdt. e posteriori), ora le varie manifestazioni di quella, *insolenza, violenza, oltraggio* ecc. (Om. e posteriori). Cf. ὑβρίζω ecc. e consulta Schmidt, *Syn.*, n° 177, 2, = IV, pp. 274-5.

(7) Thomas, pp. 28-9.

48. βυσσός = βυθός, *profondità* (particolarmente *del mare*). βυσσοδομεύω, *costruisco nel profondo — medito nel profondo dell'animo,* soprattutto *disegni malvagi* (*Od.*, Es., Luc.). (n. 48—55)

49. ταπεινός, *depresso, basso — privo di coraggio* (Tuc., Pl. ecc.); *soggetto, ossequente, modesto* (Esch., Eur., Sen., Pl.); *esile* (λέξις, Arist.).

50. χαμηλός, *sul suolo, basso* (1) — *ignobile* (χαμηλὰ πνεῖν, *avere bassi pensieri o tendenze*) (Pind.*): cf. χθαμαλός. χαμαίζηλος, *sul suolo, basso* (soprattutto di *piante,* d'*animali*) — *ignobile, volgare* (Luc., Tem. ecc.). χαμαιπετής, *che cade al suolo* — con senso trasl. simile al precedente (Pind., Luc.).

§ 10. Idee di posizioni.

A. Idee di posizione retta e di posizione obliqua.

51. ὀρθός, *eretto, diritto* (2) — *teso per aspettazione* (Isocr., Pol.), *per aspettazione penosa* (Licurgo, D. S.); *retto, vero* (Pind., Esch., Erdt., Sof., Pl.); *giusto* (Erdt., Sof.). κατορθόω, *dirizzo, sollevo* (in senso proprio) — *sollevo* (in senso trasl.), *reggo, incito l'animo* (Esch., Sof.): cf. κατόρθωμα nella significazione stoica di *dovere affatto compiuto* (Cic., S. Emp.). Fra i composti basterà qui menzionare ὀρθόβουλος, *che consiglia rettamente* (Pind., Esch.); ὀρθοδοξέω, *ho la retta opinione* (Arist.); ὀρθόφρων, *coll'animo teso da aspettazione* (Sof.*).

52. λοξός, *obliquo* (3) — com' epiteto di ' sguardo ', *torvo, sospettoso* (4) (Sol. in Plut.*, Teocr.), *sdegnoso, maligno* (*A. P.*), *sprezzante* (Anacr., Teocr.), *triste* (Opp. ecc.), ed anche *vagheggiante* (Ap. R., Mus.); com' epiteto di ' responsi d'oracolo ', *ambiguo* (Luc.), cf., in tal senso, λοξότης (τῶν χρησμῶν, Plut.) e λοξοχρήσμων (scol. Licofr.). ὑπόλοξος, *quasi inintelligibile* (Eust.).

53. πλάγιος, *obliquo* (5) — *ambiguo, scaltro, sleale* (Pind., Eur., Pol., D. A.), πλαγιάζω, *inganno* (LXX).

B. Altre idee di posizione.

54. ἐν, *in* (stato in luogo) — con valore metaforico nelle locuzioni ἔν τινι γίγνεσθαι od εἶναι, *occuparsi d'una cosa* (Erdt., Att.). S'aggiungano qui le seguenti, con ἐντός. ἔνδον: ἐντὸς ἐμαυτοῦ, *in me stesso — in senno* (Erdt.); ἐντὸς λογισμῶν εἶναι — *id.* (Plut.); ἐντὸς μανίας ecc. (Ipp., *A. P.*); ἔνδον γίγνεσθαι, *rientrare in senno* (Esch.); ἔνδον ἑαυτοῦ εἶναι (cf. ἐντὸς ἐμαυτοῦ, Antif.).

55. μέσος, *mezzo* — *fra due parti, imparziale* (Pl., Luc. ed altri, senso metaforico di cui già scorgiamo segni precursori nell'*Il.* ed in Erdt.); *indeterminato, di senso*

---

(1) Schmidt, *Syn.*, n° 96, 8, = III, pp. 64-5.

(2) Qui il Thomas nota come solo dopo Omero (e dopo Esiodo) dal senso proprio siasi svolto il metaforico (pp. 68-9).

(3) Schmidt, *Syn.*, n° 192, 4, = IV, pp. 491-2.

(4) S'aggiunga qui il λοξότερον εἶναι πρός τινα, *essere diffidente,* di Pol.

(5) Schmidt, *Syn.*, n° 192, 2, = IV, pp. 488-9.

(n. 55—59) *or buono or cattivo* (di *parole*) (gr.) (1). con μέσος usato come sostant., con o senz'articolo, ed unito a varî verbi s'esprime l'idea del *rendere pubblico, noto:* ἐν μέσῳ τιθέναι (Luc.); εἰς τὸ μέσον τιθέναι (Sen., Pl.), φέρειν (Erdt., Pl.).

56. ἀμφί, *da tutt'e due le parti* (cf. ἄμφω), *intorno* (2) — indi sensi traslati che bene appariscono in composti. ἀμφίβολος, *assalito da tutte le parti — di doppio senso, incerto, dubbio* (Pl., Sen. e post.). ἀμφίλεκτος, *conteso* (*dubbio*) o *contendente* (Esch., Eur.). ἀμφίλογος, id. (Tuc., Sof., Eur., Sen.), con ἀμφιλογία (Es., Plut.). ἀμφινοέω, *sono infra due, pendo incerto* (Sof.*). ἀμφισβητέω, *sono d'opinione diversa, contendo, dubito* (Erdt., pr. att. e soprattutto Pl.) (3). ἀμφιτριβής, περιττῶς τετριμμένον (Esich.) — *astuto* (Archil.*).

57. περί, *intorno, da ogni parte* (4) — v. i sensi traslati di *per causa, collo scopo, in favore,* e quello d'*occupazione* coll'accusativo ed i verbi εἶναι, γίγνεσθαι ecc. (pr. att.).

περισσός, *oltre alla misura comune — di particolar eccellenza* (ἀνήρ, Eur.; λόγος, Sof.); *superfluo, esagerato, ricercato* (di *locuzioni*) (Pl., D. A. ed altri retori); *scelto, elegante* (di *locuzioni*) (D. A.); cf. περισσότης.

58. ἀντί, ebbe in origine, come la comparazione e la dialettologia greca dimostrano (5), un senso locale, *in presenza, dirimpetto,* onde si svolsero sensi traslati, fra i quali basterà qui notare quello d'*opposizione* che appare in certi composti (ad es. in ἀντιλέγω, Erdt., Att.). ἐναντίος, *posto dirimpetto, opposto — avversario* (6). Propriamente solo più tardi, fra i verbi di moto, converrebbe far cenno d'ἄντομαι, *incontro — vo incontro con preghiere, supplico* (tr. (7), Ar.), con ἀντιάζω in egual senso (Pind., Erdt., tr.). εὐάντης, -άντητος, *che s'incontra volentieri, amico* ecc. (Ap. R., Orf., *A. P.*): cf. δυσάντης ecc. κατάντης, *declive — inclinato a* (Eur.*, Plut.*) e προσάντης, *ripido, erto* ecc. — *molesto, riluttante, che pare ostile* (Erdt., Eur., Pl.) (8) mostrano ne' loro valori l'azione di due prefissi di cui si dovrà far cenno assai presto.

59. πρό, *avanti, prima* — dal valore locale derivano i due traslati d' *in favore* (Om. (9) e post.). e *di preferenza* (Esch., Pind., Erdt., Tuc., Pl., Dem. ecc.) (10). Sensi

---

(1) Intorno alla significazione traslata postom. di μέσος e specialmente al valore di *mediocre* (di *stato*, di *potere* ecc.) v. Thomas, pp. 60-1.

(2) Ma, a cagione del suo primitivo significato, non rappresenta l'idea d'*intorno* in un senso così pieno com'è quello di περί. V. Prellw., ad v.

(3) Schmidt, *Syn.*, n° 170, 6, = IV, pp. 203-4.

(4) V. quanto sopra fu notato circa ad ἀμφί e consulta Delbrück, *Vergleichende syntax der indogerm. sprachen*, I (Brugmann u. Delbrück, *Grundr. d. vergl. gramm. d. indogerm. sprachen*, III). Strassburg, 1893, pp. 700-12.

(5) Delbrück, op. cit., I, pp. 740-1.

(6) Il Thomas (p. 36) avverte come vero senso traslato non si trovi qui se non dopo Omero ed Esiodo e com'esso si mostri in Sol.*, in Esch., seguíti in tal uso dagli scrittori di meno antica età. Così ἐναντίος venne adoperato per designare ' colui che ci sta innanzi come ostacolo, in qualsiasi occasione e per qualsiasi causa ', senza che nel senso di tale parola sia contenuta idea d'odio (Schmidt, *Syn.*, n° 138, 3, 4, = III, pp. 499-503). Il lettore non dimentichi i derivati ed i composti, dei quali qui troppo lungo sarebbe fare menzione.

(7) L'autore testè citato (*Syn.*, n° 7, 6, = I, pp. 185-7) reputa tal significato svoltosi nella grecità tragica, e non prima, " nach der plastischen anschauung, die in ἱκνεῖσθαι, προστρέπειν u. ἀντιβολεῖν herrscht „.

(8) Aut. cit., op. cit., n° 101, 6, = III, pp. 115-6.

(9) Delbrück, *Syntax*, I, p. 722.

(10) Cf. ἔμπροσθεν τοῦ δικαίου, *prevalendo al diritto* (Dem.).

metaforici si mostrano anche in composizione. πρόθυμος, *d'animo bene inclinato a, ben disposto a* (Erdt., Att.) (1). πρόρρησις, *il dire prima — sentenza, comando espresso,* anche *divieto* (Tuc., Antif., Pl., Luc. ecc.). προκάθημαι, *seggo davanti* (anche *per proteggere* ecc.) — *ho la presidenza, dirigo* (Pl., Arist. ecc.). προστάτης, *chi sta avanti — chi presiede, dirige* (Esch., Erdt., Eur., Pl.); *chi rappresenta* (Tuc.). πρόσχημα, *ciò che si tiene davanti come coperta — pretesto* (Erdt., Sof., pr. att.). (n. 59—65)

60. αὖ, *indietro* (in composizione, cf. αὐερύω), *di nuovo — d'altra parte* (in senso d' ' antitesi '): αὐτάρ, in significato di *ma* (ep.).

Ciò richiama alla mente un uso omer. di πάλιν, *indietro,* adoperato metaforicamente anche in senso d' ' opposizione ', di ' ritrattazione ' (*Il.*, IV, 357) (2).

61. ὕπτιος, *ripiegato indietro* ecc. — *negligente* (Aristide, Artem., Stob.); *prolisso* (φράσις, λέξις, D. A., Fil.).

62. δεξιός, *destro — idoneo, prudente* ecc. (Pind., Erdt., Att.); *di buon augurio* (Om., tr., Sen.). δεξιά, *destra — patto* (*Il.*); *promessa* (δεξιὰς δοῦναι ecc., Sen.) (cf. *impalmare* ecc.). δεξιόομαι, *do la destra — saluto* (*i. o.*, Att.); *prendo commiato* (Sen., Pl. ecc.).

63. ἀριστερός, *sinistro — di mal augurio* (*Od.**); ἀριστερά, n. pl., *la parte dell'errore, del torto* (Sof.).

σκαιός, *sinistro — goffo, rozzo, non amichevole* (Alcm., Erdt., Sof., Eur., Ar., Pl., Dem., Plut.) ecc. (3).

64. ὑπέρ, *sopra* — col gen. *in favore; in relazione, rispetto a* (ma con espressione d' ' interessamento ') (Om. e post.). Fra i composti si menzionano qui ὑπερήφᾱνος e ὑπερφίαλος. ὑπερήφανος, *che appare sovra gli altri — albagioso* (4) (Es., Pind., Att.); anche senza nota di ' biasimo ', *eminente* ecc. (Pl. ed altri). ὑπερφίαλος (5), *superiore in potenza*, dapprima non in significazione sfavorevole (*Od.*, XXI, 289), poi con quella d' *orgoglioso, violento* (Om., Pind., Ap. R., Teocr., Orf.) (6).

65. ὑπό, *sotto* (7) — idea di ' direzione ', di ' comando ' (col dat.; col gen., *Od.**); di ' subordinazione logica ' (coll'acc., Arist.); di ' segreto ', d' ' inosservato ' (in comp.). ὑπόδρα, *di sotto in su — biecamente, torvamente* (*per mal volere o sfregio*) (Om., Es.).

---

(1) Già omer. è προθυμίη " *animus alacer et promptus*, pl. tantum: *ea quae animus alacer perficit*..... „ (Ebeling, ad v.).

(2) V. Ebeling, alle voci πάλιν e λάζομαι.

(3) Il valore d' ' infausto ' trovasi in Eust., ma non v'ha esempio. Per gli altri sensi traslati si consulti Schmidt, *Hb.*, n° 100, 3, p. 546; Thomas, pp. 90-1.

(4) Propriamente *colui che ha gran concetto di sè, che lo mostra in qualsiasi occasione, senza i dovuti riguardi, ma senza maltrattare alcuno.* V. Schmidt, *Syn.*, n° 176, 5, 8, = IV, pp. 268-73.

(5) Intorno all'origine di questo composto v. Ebeling, ad v.; Brugmann, *Grundriss* ecc., I, p. 149; Prellw., ad v. Si vedrà in quante varie guise sia stato interpretato il secondo elemento di questa parola, del quale qui non è opportuno discorrere.

(6) Per lo Schmidt (op. cit., l. c.) ὑπερφίαλοι sono ' uomini, ed anche discorsi, che procedono oltre i limiti comunemente non varcati '.

(7) Delbrück, *Syntax,* I, p. 692 e sgg., ove si mostra come fra i valori varî di questa parola sia in greco " die nuance des ' unter ' zur alleinherrschaft gekommen „.

(n. 66—71) 66. κατά, *in giù* (1) — col gen., *contro* (Pl. ed altri), *rispetto a* (Pl., Dem. ecc.) (2); coll'acc., *tendenza, fine* (Om. e post.): in compos. ha, fra altri sensi, quello di *tendenza, azione contraria* (ad es. in καταγιγνώσκω col valore di *condanno,* pr. att. ecc.).

67. πλησιάζω, *m'avvicino, sono vicino* (*per un certo scopo*) — *sono seguace, allievo, compagno, amico d'alcuno* (Pl., Is., Sen., Plut.). ἄπλατος, *cui non si può andare vicino, inaccessibile — orribile, spaventevole* (Es., Pind., tr., ep. post., Arist.).

68. Fra le preposizioni indicanti idee di ' vicinanza ' s'annovera qui in primo luogo, giusta l'ordine alfabetico, ἐπί (3). Dei sensi traslati giova qui ricordare i seguenti: col dat., *scopo* (Om., Erdt., Att.); *condizione* (Erdt., Att.); *direzione* (Dem.); *favore, disfavore* (Om., Att.); col gen., *direzione, presidenza* (Erdt., Pl., Sen., Dem. ecc.); *scopo* (Pl.*); coll'acc., *scopo* ed altre relazioni immateriali, di cui mal si potrebbe far cenno senza citare combinazioni con verbi di ' moto ', estranei alla presente trattazione (4). E quest'avvertenza sarà utile anche per quanto concerne le due preposizioni seguenti e soprattutto la seconda.

69. παρά (5). I sensi metaforici, pressochè tutti postomerici, dei quali qui vuolsi toccare, sono: col dat., *giusta il parere di* (παρ' ἐμοί ecc., Erdt., Att.); *in sè, assennato* (παρ' ἑαυτῷ γενέσθαι, *ritornare in sè,* Plut.); coll'acc., *in paragone di* (Erdt., pr. att.); in composizione, idee di ' difetto ', d' ' errore ', di ' contrarietà ', di ' negazione '.

70. πρός, *presso, verso a* (6) — col dat., idea d' ' applicazione della mente ' (Pl., Dem., Luc.); coll'acc., idea di ' scopo ' ecc. (i sensi traslati coll'acc. sono postomerici); col gen. (= abl.), *dalla parte di* (in significazione trasl.), in *preghiere, giuramenti* ecc. (Om., Att.), *secondo il giudizio di* (Tuc., Sen. ecc.), *in favore di* (Erdt., Att.).

71. σύν, *con, insieme* (7) — senso traslato di ' concordia d'idee, di sentimenti ' (οἱ σύν τινι, *i compagni, gli amici, i fautori di,* Att.). συνουσία, *l'essere insieme —*

---

(1) Intorno alla primitiva significazione di κατά, al valore della preposizione coll'accusativo, v. Delbrück, *Syntax,* I, pp. 759-61 (ove il senso d' ' *hinab* ' è giudicato di probabile derivazione da quello d' ' *hinein in* ', per ragioni tratte dall'uso di κατά con casi e dalla comparazione), ed anche Bernhardy, *Wissenschaftl. syntax d. griech. sprache,* Berlin, 1829, pp. 237-43, e Kühner, *Ausführl. gramm. d. griech. sprache*[2], Hannover, 1870, II, I, pp. 411-6. Lo Schmidt attribuisce a κατά la significazione d'un ' moto verso un punto riguardato come punto di riposo, materiale od immateriale ' (*Syn.,* n° 107, 14, = III, p. 226; n° 109, 4, = III, pp. 248-9).

(2) Particolarmente notevole è la funzione di κατὰ coi verbi di ' giurare '; con essi designa il ' chiamare la vendetta divina sopra una persona od un oggetto in caso di violazione ' (ad es. κατὰ τῶν παίδων ὀμνύναι, Dem.).

(3) Intorno al suo valore omer. v. Ebeling, che bene interpreta " *ad, apud, prope, an, auf, bei* „. Della significazione fondamentale bene discorre il Delbrück, *Syntax,* I, pp. 673-7: v. soprattutto le considerazioni sui sensi dell'*api* indiano a p. 674.

(4) Ai sensi menzionati d' ἐπί con casi corrispondono quelli che appariscono in composizione.

(5) Il Delbrück (*Syntakt. forschungen,* IV, pp. 130-1) prende le mosse dall'idea di ' lungo ' (" entlang „), notando come questa " hat sich nach zwei richtungen hin entwickelt, und zwar, angewendet auf ruhende dinge zu „ neben, bei ", angewendet auf bewegte zu „ aus der nähe, weg, fort "„: del primo senso il greco dà esempio nell'uso di παρά coll'acc. e col dat. (= locat.), del secondo nella costruzione col gen. (= ablat.). Vedasi ora anche *Syntax,* I, pp. 755-6.

(6) Delbrück, *Syntax,* I, pp. 726-30. Schmidt, *Syn.,* n° 101, 4, = III, p. 113; n° 107, 18, = III, pp. 231-2.

(7) Intorno alle relazioni fra l'uso poetico di σύν col dat. ed il prosastico di μετά col genit. v. Tycho Mommsen, *Beiträge zu der lehre von der griech. präpositionen,* Frankf. a. M., 1886-7 (cf. Hecht, pp. 74-81).

familiarità, conversazione (Erdt., Att.); *commercio scientifico fra maestro ed allievo, colloquio scientifico* (Sen., Pl., Plut.) (1). — Cf. ξυνόφρων, *benevolo* (*A. P.*). (n. 71—77)

§ 11. Idee di linee varie e loro combinazioni.

A. Idee di linea retta e di linee curve.

a) 72. ἰθύς (2), *diritto — retto, giusto* (*Il.**, Es., Esch.*?, Erdt., Ap. R.). ἰθύνω, *raddirizzo — rendo giusto, correggo* (Es.); *reggo, governo* (Call.*); *do sentenza giudiziaria* (Teocr.*); *punisco* (Erdt.). ἰθύω, *mi spingo avanti difilato — anelo a* (*Od.* Erdt., Ap. R.) — εὐθύς, *diritto — retto; senz'ambagi, schietto* (Eur., Pl. ecc.); *giusto* (Tirt., Sol., Esch., Pind.). εὐθύ, *direttamente — affatto contro, a dispetto* (Pl.), εὐθύνω, *raddrizzo, guido — reggo, governo* (Sof., Eur., Pl., Dem.); *correggo* (Sol.*); *biasimo* (Plut.); *castigo* (Erdt., Pl., D. C.) (3).

73. Non è inopportuno richiamare qui alla memoria del lettore il vocabolo κανών, *canna diritta, regolo — regola, norma, modello* (Eur., Dem., Arist., Luc. ecc.); *indice di scrittori approvati dalla scuola alessandrina o dalla chiesa cristiana* (nel secondo senso presso gli autori ecclesiastici) ecc.

b) 74. ἀγκύλος, *curvo* (4) — *intricato* (in senso metafor.), *ingannevole* (*A. P.*, Luc.); *scaltro* (Licofr.*); *rotondo* (*dello stile*) (D. A.). ἀγκυλομήτης, *che ha consigli tortuosi, scaltri* (Om., Es.) (5).

75. βλαισός, *curvo in fuori.* βλαίσωσις, *storcimento delle gambe in fuori — praevaricatio, accordo segreto fra parti avversarie* (Arist.*).

76. γνάμπτω, *curvo — induco a* (Esch.). γναμπτός, *curvo — arrendevole* (νόημα, *Il.**). ἐπιγνάμπτω, *incurvo — induco ad altri pensieri* (*Il.**, *A. P.**); *freno* (φίλον κῆρ, *Il.*, ep. post.); *guido* (νόον ἐσθλῶν, *Il.*).

77. σκολιός, *curvo, tortuoso* ecc. — *sleale, falso, insidioso, ingiusto* (*Il.*, Es., Sol., Pind., Pl., Plut., Luc.).

---

(1) Cf. ὁμιλέω, *sono insieme — sono uditore, allievo* (Sen. ecc.); *m'occupo per lo più di* (φιλοσοφία. Pl. ecc.); ὁμιλία, *l'essere insieme — colloquio, conferenza* (Esch., Dem.), *istruzione* (Sen.). Cf. anche ὁμορροθέω, *remigo insieme — sono concorde, assento* (Sof., Eur., El.).

(2) Intorno alla relazione etimologica fra ἰθύς ed εὐθύς, che tosto verrà accennato, v. Prellw., alle due voci menzionate.

(3) Il Thomas, pp. 37-8, mette in rilievo l'origine postomerica dei sensi traslati.

(4) Designa la ' linea curva guardata internamente ', ossia come ' concava ': così lo Schmidt, *Syn.*, n° 189, 9, = IV, pp. 462-3; *Hb.*, n° 103, 6, pp. 575-6.

(5) Chi scrive queste pagine è sempre fermo nel giudicare probabilissima fra tutte le sì varie etimologie proposte del vocabolo ἀνάγκη, *necessità*, quella che vi scorge un composto della radice ἀγκ, *curvare*, con ἀν- negativo, onde il concetto d'*inflessibilità* (v. Pezzi, ΑΝΑΓΚΗ, *Note filologiche*, Torino, 1879 [estr. dagli *Atti della R. Accademia delle scienze di Torino*, XIV], p. 14; *La lingua greca antica*, p. 147, ove l'indicato senso fondamentale della voce ἀνάγκη viene paragonato con quelli delle non poche altre parole di cui i Greci si valsero per significare l'idea di ' fatalità '). Vedasi ora, per altro, intorno all'origine del nome ἀνάγκη anche il libro dei due Baunack, *Die inschrift von Gortyn*, Leipzig, 1885, p. 58, ed il lessico etimologico del Prellw., alle voci ἀνάγκη ed ἐνεγκεῖν. E notisi la definizione che d' ἀνάγκη leggiamo nella *Syn.* dello Schmidt (n° 148, 13, = III, pp. 682-3): " *der unentrinnbare zwang, der von personen, von den verhältnissen, von der natur selbst ausgeübt ist.....* ".

(n. 78—85) 78. κύκλος, *cerchio* — il senso traslato d'*una certa estensione di materia intellettuale* appare nel nome κυκλικοί (1) ecc. ed in ἀκύκλιος, *che non ha fatto tutto il corso degli studî giovanili, incolto* (Pl. com. in B. *A.**). ἐκκυκλέω, *giro in fuori; fo vedere per mezzo dell'* ἐκκύκλημα (*macchina teatrale*) — *rendo noto* (Plut.): cf. ἐκκύκλησις (Cl. Al.).

B. Idee d'angoli (acuti, ottusi).

a) 79. ἀκονάω, *affilo, aguzzo* — *eccito* ecc. (Sen., Dem. ecc.).

80. θήγω, *affilo, aguzzo* — *acuisco* (metaforicamente, τεθηγμένοι λόγοι, τεθηγμένη γλῶσσα, Esch., Sof.); *eccito, accendo l'animo* (Pind., Eur., Sen.).

81. ὀκριάω, *aguzzo;* ὀκριάομαι, *divento acuto* — *m'adiro, m'esaspero* (*Od.**, Licofr.*).

82. ὀξύς, *affilato, aguzzo* — *che sente vivamente, eccitabile, irritabile* (*Il.*, Teogn., Erdt.*, Sof., Eur., Pl.); *perspicace* ecc. (ep., Tuc., Eur., Pl., Dem.); *pronto, risoluto, audace, precipitoso* (Tuc. ecc.) (2). ὀξύνω, *affilo, aguzzo* — *istigo, inacerbisco* (Erdt., Sof.). ὀξύθυμος, *iracondo* (Epicarmo, poeti att., Arist., Luc.): cf. ὀξυκάρδιος (Esch., Ar.). ὀξύλαλος, *che parla rapidamente, con motti pungenti* (Ar.*). ὀξύμωρον, *locuzione molto arguta che a primo aspetto pare semplice, sciocca,* principalmente *combinazione di due idee che in apparenza s'escludono a vicenda* (v. g. *insaniens sapientia, strenua inertia*) (gr.) (3).

b) 83. ἀμβλύς, *ottuso, debole* — *indifferente, svogliato* (Tuc., Plut.); *privo d'energia* (Pl.).

83². κωφός, *ottuso* (4) — *ottuso di spirito* (Pind., Sof., Pl. ecc.).

84. A questa serie di parole si porrà termine col composto τετράγωνος, *quadrangolare* — *forte, inalterabile* (in senso immateriale) (Sim. in Pl.*, Arist.).

II. Idee di tempo.

§ 12.

Assai meno numerosi che i provenuti da idee di ' spazio ' sono i sensi traslati svoltisi da idee di ' tempo ', come apparirà dai cenni seguenti.

85. ὥρα, *tempo opportuno, tempo del più completo e splendido svolgimento* (onde ὡραῖος, *opportuno, maturo, bello, attraente* (5)) — ἐνωραΐζομαι, *tento di piacere, lusingo* (Luc.*); *mi compiaccio d'alcunchè, ne vo superbo* (scr. eccl.).

(1) V. le opere citate dal Christ, *Geschichte der griech. litteratur.....*, Nördlingen, 1889 (in Müller Iw., *Handbuch der klass. altertums-wissenschaft*, VII), p. 57.

(2) V. Schmidt, *Syn.*, n° 48, 17, = II, p. 152. V. anche Blümner, p. 14 e segg.

(3) Col participio *çita-* d'una rad. ind. *çā, aguzzare,* si paragona il gr. κότος (cf. παλίγκοτος, -ον): v. Prellw., ad v.; Fick, *Vgl. wrtb.*, I⁴, p. 425. κότος (Om. e poeti posteriori, D. A.*) è, nota lo Schmidt (*Syn.*, n° 142, 11, 16, = III, pp. 564-70), *rancore conservato in cuore contro alcuno da cui altri si reputa leso, o le cui azioni e natura gli ripugnano, anche senz'idea di torto patito.*

(4) V. Thomas (pp. 48-52), ove a dimostrare che questa è la più antica significazione della parola bene s'adduce l'omer. κωφὸν βέλος, contrapposto ad ὀξὺ βέλος (*Il.*, XI, 390-2). V. anche Pillon, n° 306, p. 409. Incerta è l'origine della parola: incerta l'affinità, sì spesso affermata, fra essa e κόπτω (cf., pel senso, il lat. *obtusus*). V. Ebeling, ad v.; Prellw., ad v.; Persson, *Studien zur lehre von d. wurzelerweiterung.....*, p. 58.

(5) Schmidt, *Syn.*, n° 44, 6, = II, pp. 61-6; *Hb.*, n° 92, 4, p. 459.

86. μάψ, *precipitatamente* (1) — *in modo inconsiderato, cieco, stolto, temerario*; *invano* (Om.). Cf. μαψιδίως (id.). (n. 86—90)

87. βραδύς, *lento, ch'esige molto tempo* (2) — *neghittoso, tardo di mente* (*Il.*, Pl., Ar.). βραδυτής, *infingardaggine* (*Il.* e post.; pl., Isocr., Dem.); *ottusaggine* (Tuc., D. C.).

88. ἀρχή, *principio, il dare principio — il guidare, il reggere* (in senso trasl.) (Pind., Att., soprattutto pl.); ἀρχαῖος, *primitivo, antico — venerabile* (tr.); *antiquato* (Esch.*); *sciocco, semplice* (Pl., Ar.) (3). ἄρχω, *sono il primo, precedo, comincio — guido, reggo, domino* (Om.*, Pind., Att.; cf. ἀρχὴν ἄρχω, Erdt., pr. att. (4)). ἀπάρχομαι ha, fra gli altri, il senso *offro primizie in sacrifizio agli dei — consacro* (Plut.); *scelgo ciò che è più nobile* ecc. (Pl.). ὑπάρχω, *comincio — do origine a contesa, provoco* (Erdt., Eur., Sen., Pl., Dem. ecc.); *sono presente — sono favorevole ad alcuno* (Sen.).

89. ὀψέ, *tardi.* ὀψιμαθής, *imparante tardi — orgoglioso di sapere tardi acquistato, pedante* (Pol.*, Luc.*, At.*, anche Cic.*); *che se ne vale malamente* (Teofr.*).

CAPITOLO QUARTO

Idee di movimento e di quiete.

I. Idee di movimento (5).

A. Idee di movimenti considerati soprattutto nella loro qualità e quantità (6).

§ 13. Idee d' 'andare', 'correre', 'saltare', 'cadere' ecc.

α) Idea d' 'andare'.

90. βαίνω, *fo passi, incedo.* ἄβατος, *senza via, inaccessibile — puro* (ψυχή, Pl., Plut.); *inconcesso* (Sof.*). ἐκβαίνω, *esco fuori — mi ritraggo da* (in senso trasl.)

---

(1) Intorno alle relazioni etimologiche fra μάψ e parole d'altre lingue indogerm. con senso di 'celerità' v. Prellw., ad v.

(2) Schmidt, *Syn.*, n° 49, 2, = II, p. 160; *Hb.*, n° 97, 1, pp. 520-1.

(3) Schmidt, *Syn.*, n° 46, 2-5, = II, pp. 79-87.

(4) V. Thomas, pp. 22-6. Bene vi si mostra come dal senso omer. frequente di 'precedere in guerra' a poco a poco derivasse quello di 'dominare' (che in Omero è ancora rarissimo). " Der übergang der bedeutung " vorangehen „ zu der bedeutung " herrschen, regieren „ ist ein kulturgeschichtliches denkmal. Das vorangehen zum und im kampf war anfangs das wesentlichste geschäft und das wesentlichste merkmal des herrschers „. Ben diversa da questa, ma meno probabile, soprattutto ove si badi allo svolgimento storico dei significati, era l'opinione di G. Curtius intorno ad ἄρχω *domino* (*Grundz.*[5], n° 165, pp. 189-90: l'ἀρχ gr. vi è paragonato coll'*arh* ind., *essere degno, potere* ecc.).

(5) V. Blümner, p. 21 e segg.; Corstens, p. 79 e segg. ecc.

(6) Esse sono i caratteri secondo i quali verranno divise le parole enumerate nella prima parte della presente trattazione. Non si giudica opportuno separare da esse certi composti in cui sono espresse idee di moti con ispeciali 'direzioni'. Ma solo nella parte seconda di questa trattazione la 'direzione d'un movimento' sarà il criterio giusta cui verrà ordinata la materia.

(n. 90—91) (Eur., Pl. ecc.); *trasgredisco* (Pl.); *fo digressioni* (Sof., Sen., Dem.). ἐπίβασις, *l'accesso, il salire* ecc. — *la gradazione nel discorso* (Longino). ἐπιβατεύω, *salgo — assumo* (*un ufficio*) (D. C.); *m'arrogo* (?, Erdt.*). ἐπικαταβαίνω, *discendo — investigo per punire* (*tav. eracl.*). παραβαίνω, *vo accanto* — ἔκ τινος, *recedo da, rinunzio a* (*N. T.*); *vo oltre — trasgredisco, violo* (Esch., Eur., Tuc., Ar. ecc.); *pecco* (Esch.); *offendo un dio violando una legge* (Erdt., D. A.); *passo sotto silenzio* (Sof.); *trascuro* (Din., Esch.). Cf. παράβασις nei sensi di *trasgressione, fallo* (*N. T.*), *digressione* (Longino); *parte dell'antica commedia* (gr., soprattutto Poll.): vi s'aggiunga παρέκβασις, *trasgressione* (Arist.), *digressione* (Iseo, Pol., D. A. ecc.). προσεμβαίνω, *ascendo altresì, calpesto — insulto* (Sof.*). συμβαίνω, *vo insieme — vo d'accordo, fo pace* (Erdt., Tuc., Ar.); *sono conseguenza* (*di premesse*) (Pl., Dem.): συμβατικός, *conciliativo* (Tuc., Pol., Plut., Arr.). συγκαταβαίνω, *discendo insieme — sono pronto a* (εἰς κίνδυνον), *oso* (Pol. ecc.). ὑπερβαίνω, *trascendo — trasgredisco, violo* (*leggi* ecc.) (Erdt., Sof., Eschine ecc.); *erro* (*Il.**, Pl., *N. T.*); *passo oltre, trascuro, taccio* (Erdt., Pl., Dem.). βαδίζω, *cammino, procedo:* ἐπί τινα, *assalgo alcuno — accuso, chiamo in giudizio* (Dem.). βέβαιος, *saldo* (1) *— certo, degno di fede, costante* ecc. (Erdt., Att.): βεβαιόω, *consolido — convalido* (Tuc., Dem.); *mantengo* (*promesse* ecc.) (Sen., Pol.); *mallevo* (or.); med., *m'assicuro l'amicizia d'alc.* (Tuc.); *fo convalidare; dimostro* (Pl.). βέβηλος, *accessibile — profano* (2), *non consecrato* (Pl. ecc.), *non santo, impuro* (Eur., El., *N. T.*) (3).

91. εἶμι, *vo, vengo* (senz'ulteriore determinazione di senso). ἐπάνειμι, *salgo, ritorno indietro — ripeto* (Sen., Pl.; cf. ἐπαν. ἐπὶ τὸν πρότερον λόγον, Erdt., Sen., Pl.). δίειμι, *passo attraverso — espongo esattamente* (Ar., Pl. ecc.). εἴσειμι, *entro, mi presento — vengo in mente* ecc., *m'insinuo* (Erdt., Att.); *entro in un personaggio, lo rappresento* (Pl. ecc.). ἔξειμι, *esco — provengo* (anche figuratamente) (Pl.); *mi manifesto, divento noto* (D. C.*). διέξειμι, *passo per il mezzo — investigo* (Eur., Esch.); *racconto esattamente* (Erdt., Pl. ecc.); *recito* (ἐγκώμιον, Plut., Luc.). ἐπέξειμι, *esco contro, assalgo — accuso giudiziariamente* (Pl., or., cf. ἐπέξ. γραφῇ, Esch.; δίκῃ, Pl.) *punisco, fo vendetta* (Pl., D. A., D. S.); *percorro per ordine* (*nel dire*) (Erdt., Pl. ecc.). παρέξειμι, *passo di presso e vo oltre — digredisco* (Pl.); *trasgredisco, violo* (*i. o.*, Esch.). ἔπειμι, *vo verso, vo contro* — ἔπεισί μοί τι, *mi viene in mente alcunchè* (Sen. ecc.; con infin. seguente, Pl., Luc. ecc.; cf. ἔπ. λόγων ὁδόν, Ar.; ἔπ. ἕκαστα τῇ μνήμῃ, Luc.); *leggo da un capo all'altro* (El.). μέτειμι, *vo dietro — accuso* (Pl.*); *mi vendico, punisco* (Att.); *spiego* (Pl. ecc.); *tendo a* (Sen. ecc.); *promuovo* (*scienza, arte*) (Pl., Luc.); *intraprendo* (Sen.*); *prego* (Tuc.*). οἶμη, *strada, andamento — corso di narrazione, narrazione, poema, canto* (*Od.*); *modo di canto* (Ap. R., Licofr.; cf. οἶμος ἀοιδῆς, *i. o.*; οἶμος ἐπέων, Pind., Call.); δύσοιμος, *conducente ad infelicità, infelice* (Esch.*); παροιμία, *proverbio* (Esch., Sof., Pl., Luc.), *parabola* (*N. T.*); προοίμιον, *introduzione a canto, a*

---

(1) Seguendo Erod. (" παρὰ τὸ βέβηκα „, II, 5, 64) G. Curtius notava che " die bedeutung von βέβαιος..... sich ganz an den perfectstamm βεβα *ausgeschritten sein, feststehen* anschliesst „ (*Grundz.*[5], n° 634, p. 473). Il Prellw. (ad v.) interpreta " *sicher* (eigl. *gangbar*) „. L'uso risponde meglio all'altra spiegazione.

(2) " βέβηλος ist, *was betreten wird* „ (Schmidt, *Syn.*, n. 27, 1, = I, p. 478).

(3) Il verbo βιβάζω troverà posto, in uno dei prossimi paragrafi, fra quelli che significano *porre in moto*.

poema (Pind.); *inno breve ad un dio* (Tuc., Pl.); *introduzione ad un discorso* (Esch., Eur., Pl. ecc.). ἰταμός, *ardito, temerario, sfrontato* (Ar., Dem., Arist., Luc. ecc.): cf. ἰταμότης (Pl., Pol., Plut.). ἐξίτηλος, *che si dilegua facilmente — dimenticato* (Isocr. ecc.); = ὑπερήφανος. βλάξ. διεφθαρμένος (Esich.). (n. 91—93)

92. ἔρχομαι, *vo, vengo* (*mi muovo,* in senso indefinito) — ἐπί τι, *vengo a trattare d'alcunchè* (Pl.); *intendo fare* (ἔρχομαι φράσων, Erdt., raramente pros. att.) ecc. ἐπανέρχομαι, *salgo, ritorno — ripeto* (Eur., Sen., Pl. ecc.). διέρχομαι, *passo a traverso* — postomerici sono i sensi traslati (cui è preparazione il .....μετὰ φρεσὶ..... διέλθω d'un *i. o.* (1)): *espongo, narro, spiego* (Esch.*, Pind.*, Isocr., Pl., Pol., Plut. ecc.); *leggo distesamente* (Sen.): cf. διεξέρχομαι. εἰσέρχομαι, *entro* ecc. — *vengo in mente* (Esch.*, Erdt.) ecc. ἐπεξέρχομαι, *esco contro* ecc. — *accuso in giudizio* (Pl., or.; cf. ἐπεξ. τῷ ῥήματι, Pl.); *punisco* (Eur.); *mi vendico* (Tuc.); *imprendo, tento* (Tuc.); *percorro col pensiero, esamino* (Tuc., Sof., Pl.); *spiego con parole* (Esch., pr. att.): vi s'aggiunga παρεξέρχομαι nel senso di *trasgredisco, deludo* (*Od.*, Sof.). ἐπέρχομαι, *vengo a, verso, contro — vengo in mente* (ἐπέρχεταί μοι ο με, *mi viene il pensiero.....*, Erdt., Att.); *spiego* (Tuc., Ar.); *considero attentamente* (Pl., Luc.); *leggo per disteso* (Luc.); *biasimo* (Eur.); *punisco* (Plut.). μετέρχομαι: v. μέτειμι (n° preced.). παρέρχομαι, *passo accanto, passo oltre — non considero* (Ar., Eur., Pl.); *passo inosservato, inganno* (*Il.**, Es.*, Teogn., Sof., Dem., Plut.); *trasgredisco* (νόμον, Lis., Dem.). περιέρχομαι, *vo attorno — tento di raggirare* (Plut.); *inganno* (Erdt., Ar., Plut., Luc.): cf. ἐμπεριέρχομαι nel senso trasl. di *considero bene* (Filone). ὑπέρχομαι, *vo sotto, penetro* (anche *di nascosto*) — *m'insinuo occultamente nell'animo* (di *sentimenti,* tr., Erdt., Pl.); *m'insinuo blandendo nel favore altrui* (Sen., Pl., Dem., Luc.); *inganno* (Sof., Eur., Ar., Pl.); *tento carpire per inganno* (Plut.*) (2).

93. καθήκω, *sono venuto giù, mi stendo — mi riferisco a* (λόγος, Eschine, Plut.); *convengo, spetto* (Lis., Sen. ecc.); τὸ καθῆκον, τὰ καθήκοντα, in senso di *dovere* (Sen. ecc., soprattutto poi negli Stoici, Cic., D. L.). Cf. τὸ προσῆκον, τὰ προσήκοντα, *convenienze, dovere* (Eur., Sen. ecc.) (3).

ἱκνέομαι (4), *mi muovo verso un termine, giungo* — in senso trasl., di *sentimenti,* di *pensieri* (*Il.*, Es., Sof. ed altri poeti); *giungo come supplice* (Om., Esch. ed altri poeti), *supplico* (nel qual senso pare usato solo nel pres., tr.); *sono conveniente* (Erdt., Arist., Plut. ecc.): cf. καθήκω, προσήκω. Appena occorre, dopo quanto s'è

---

(1) Thomas, pp. 33-4.

(2) Più che probabile è la relazione etimologica, già affermata da antichi, fra ἐλευθ, *andare, venire,* ed ἐλεύθερος, *libero — con sensi degni d'un uomo libero* (Pind., Erdt., tr., Pl.). V. Curtius G., *Grundz.*[5], pp. 496-7; Prellw., ad v.; Person, scr. cit., pp. 25, 235-6. Questi adduce a prova di tale origine d'ἐλεύθερος, già indicata nell'*Et. M.*, 329, 44 (ἐλεύθερος παρὰ τὸ ἐλεύθειν ὅπου ἐρᾷ), la formola delfica dei documenti di manumissione (ἀποτρέχειν οἷς κα θέλῃ). Ma, mentre il Person congiunge, come G. Curtius (op. cit., p. 63) ἐλευθ con ἐρ in ἔρχομαι, il Prellw. col Fick (*Vgl. wrtb.*[4].....*,* I, pp. 122 e 534) trae ἐλευθ da un primit. *leudho,* " *steigen, erheben* „, separandolo affatto dalla radice onde si svolse ἔρχομαι.

(3) *Le cose* " *wie sie ..... in der regelmässigen entwicklung zu tage getreten sind* „ (Schmidt, *Syn.*, n° 28, 5, = I, p. 515).

(4) Per quanto concerne l'affinità etimologica fra ἱκνέομαι e ἥκω v. Prellw., alle voci ἥκω e ἵκω (dor. anche εἵκω, da un primit. *seiko*). Intorno al valore di ἱκνέομαι v. Schmidt, *Syn.*, n° 28, = I, p. 508 e segg.

(n. 93—97) detto, richiamare alla mente del lettore le voci ἱκέτης, *supplice,* ἱκετεύω (Om. e post.) ecc. Ma giova qui citare διικνέομαι, *giungo attraverso — spiego, racconto* (*Il.*, Ap. R.): cf. δίειμι, διέρχομαι.

94. ὁδός, *via, cammino* ecc. — *procedimenti* (in senso trasl.) (Sof., Pl. ecc.). ὁδόω, *guido, guido per retta via — istruisco* (Erdt., Eur.). ἐπάνοδος, *via all'insù, ritorno — recapitolazione* (Pl.*). ἔξοδος, *uscita* ecc. — *modo di giungere mediante indagine ad una conclusione* (ed anche questa) (Pl.); *parte di tragedia dall'ultimo canto del coro alla fine* (Arist.); διεξοδεύω, *passo a traverso, m'occupo* (S. Emp., Tem.), con διεξόδευσις, *spiegazione* (Eust.); παρέξοδος, *digressione* (scr. eccl.). ἔφοδος, *via a, accesso* (anche metaforicamente) — *dimostrazione* (Teofr., Cleom., D. A. ecc.); in retorica, *insinuatio* (D. A. ecc.). μέθοδος, *l'andar dietro* (*per ricercare*) — *indagine scientifica* (Pl.) ed anche *serie d'investigazioni considerate come un tutto, dottrina* (Arist., Plut.*); soprattutto *procedimento normale d'indagine* (Pl. ecc.); anche *premessa su cui l'investigatore si fonda* (Pl.*); *inganno scaltro* (Artem.). περιοδεύω, *vo attorno, visito — considero attentamente* (Epicuro, Plut., Arr.): cf. περίοδος nel senso di *descrizione di contrade visitate* (Erdt.) e d'*unione di frasi* (Arist., D. A., Plut. ecc.). εὐπρόσοδος, *facilmente accessibile — affabile* ecc. (Tuc., Sen., Plut.). ὁδηγέω, *conduco — ammaestro* (Plut.*, *N. T.*) (1).

95. ἄλη, *l'andar errando* (2) — *perturbazione dello spirito, angoscia, demenza* (Eur., Pl.); *errori travianti* (Esch.*). Vi s'aggiunga ἀλάομαι come significante *sono incerto di spirito* (Sof.*); ἠλαίνω, nel senso di *sono stolto, demente* (Call.); ἠλεός, *stolto* (*Od.*, Call., *A. P.*), *che rende stolto* (?, *Od.**), con ἠλέματος, ἠλίθιος ecc. ἀλύω, *vo attorno, instabile ed ozioso — sono in vivo moto interno, sono fuori di me* (Om., tr., Ipp., ep. post.); *sono impacciato* (Sof., Ar., Plut.); *m'annoio* (El.); raramente *sono fuori di me per gioia* (*Od.**, Esch.*) (3). Vi si riferiscono le voci seguenti: ἀλυσθαίνω, *sono irrequieto, infelice* (Ipp., Nic.); ἀλύκη, *irrequietudine, affanno* (Ipp.), con ἀλύσσω (*Il.**, Ipp., Qu. Sm.), ἀλυκτάζω (Erdt.) ecc. (4).

96. φοιτάω, *vo qua e là, m'aggiro spesso — erro attorno delirando* (Sof.*, *A. P.*). Cf., per questo senso, φοιτάς (tr.) e φοιταλέος (Eur., Ap. R.), *furente;* φοῖτος, *disordinato vagare della mente* (Esch.*).

b) Idea di ' correre '.

97. δρομάς, *corrente* ecc. — *ispirata, veggente* (Eur.) παρεκδρομή, *digressione* (Eust.). ἐπιδρομή, *invasione, assalto improvviso* — ἐξ ἐπιδρομῆς, *inaspettatamente* (Erdt., Dem. ecc.), *senza riflettere* (εἰπεῖν, Plut.): ἐπίδρομος, *sconsiderato* (ὅρκος, γνώμη, Paus.). καταδρομή, *incursione, vivo biasimo, diffamazione* (Pol., D. A.). συνδρομή,

---

(1) L'idea di ' via ' appare in πάτος (v. Prellw., alla parola πόντος), con cui si connette ἀπάτη, *illusione, inganno* (Om. e post.); *astuzia* ecc. (*Od.*); *passatempo, ricreazione* (Pol., Dione Cris.), onde ἀπατάω, ἀπατηλός, *che inganna con fatti* (giusta lo Schmidt, *Syn.*, n° 172, 1, = IV, p. 209).

(2) Primitivamente *l'errare lungi dalla patria* (Schmidt, op. cit., n° 32, 9, = I, pp. 559-60).

(3) È dubbio se con ἀλύω debbasi congiungere la voce ἐπηλυσίη, l'*incantare* (*i. o.*). Il senso di essa sembra rendere tale etimologia più verisimile che non l'altra proposta, giusta la quale ἐπηλυσίη avrebbe comune l'origine con ἐλεύθω.

(4) Di questi due verbi per altro dovrà farsi nuovo cenno (v. sotto, 379).

concorso ecc. — συνδρ. λόγου, *ciò a cui tende il discorso* (*A. P.*); *concessione, assenso apparente* (ret.). (n. 97—102)

98. τρέχω, *corro* (1). ἀνατρέχω, *corro in alto* ecc.; *corro indietro, ritorno ad un luogo — ritorno ad uno stato morale* (D. S.); *mi correggo* (Pol.), *correggo* (tr., Plut.*, Luc.*). ἐντρεχής, *esperto, esercitato* (Pl.); *scaltro* (Erdn., Car.). ἐπιτρέχω, *corro verso, assalgo* (anche in senso trasl.) (Ap. R., Plut.); *corro dietro — agogno* (Erdt.); *corro sopra, mi diffondo* (anche metaforicamente, λόγος) (Plut., D. A.); *scorro rapidamente col discorso, sono breve* (Sen., Isocr., Dem., Plut., Luc. ecc.). κατατρέχω, *corro giù, assalgo — biasimo* (Pl., D. C., D. L., At. ecc.); *accuso in forma troppo gagliarda* (ret.): cf. καταθέω, *scorro in giù, assalgo* (anche con parole) (Pl.*). παρατρέχω, *corro accanto, corro oltre — tocco di volo un argomento* (Isocr., D. C. ecc.); *passo sotto silenzio* (Pol., D. C.); *sfuggo all'attenzione* (Pol.). ὑπερτρέχω, *corro oltre — supero* (Eur.); *trasgredisco* (Sof., Opp.). ὑποτρέχω, *corro sotto* ecc. — *m'insinuo segretamente* (di *sentimenti*) (Pol., Str., Arr.); *blandisco, tento di guadagnarmi alcuno* (Eur.*, Pl., Eschine, Plut.); *conseguo* (δόξαν, τιμήν, S. Emp.).

99. ῥέω, *scorro* (2). ὑπορρέω, *scorro sotto, a poco a poco, occultamente — m'insinuo di nascosto* (trasl.) (Eur., Pl., Dem., Plut., Luc.); *mi fo seguace segreto d'alcuno* (Plut.*). εὐροέω, *scorro bene — sono favorevole* (Esch., D. S., Plut.); *riesco bene* (πρὸς τὴν ὑπόθεσιν, *nella trattazione retorica d'un argomento*) (Plut.*); εὔροια, *fiume d'eloquenza* ecc. (Pl., Plut., Luc.); *vita beata giusta lo stoicismo* (S. Emp., D. L., Lib.) (*beata vita secundo defluens cursu,* Seneca).

Alla medesima radice appartiene ῥυθμός, *moto regolato* ecc. — *stato del carattere* (Teogn.*, Anacr.*) (3).

c) Idea di ' saltare '.

100. προαλής, *che balza avanti, declive, ripido* (4) — *inclinato a* (Str.); *rapidissimo nel dire* (Liside in Giambl.* e post.).

101. πηδάω, *balzo, salto* (5). ἐπιπηδάω, *balzo sopra, assalgo — inveisco contro alcuno* (Pl.). παραπηδάω, *passo saltando — trasgredisco* (Eschine*). ὑπερπηδάω, *salto oltre — supero* (Pl., El.); *non mi curo di* (Dem., Eschine ecc.).

102. σκιρτάω, *saltello* ecc. (6) — *sono sfrenato* (*come un animale non ammansato*) (Pl.*). κατασκιρτάω ha anche il senso di *schernire* (Polieno, El.).

---

(1) Designa propriamente, nota lo Schmidt (*Syn.*, n° 30, 2 ecc., = I, p. 525 e sgg.), il ' correre ' come un ' acceleramento del camminare comune ' e conserva vivo questo senso primordiale che già s'attenua in δραμεῖν.

(2) ' In una determinata direzione ', giusta quanto avverte lo Schmidt, op. cit., n° 39, 2 ecc., = I, p. 634 e sgg.

(3) Pillon, n° 196, p. 272.

(4) Cf. ἅλλομαι, *salto* (in genere): v. Schmidt, *Syn.*, n° 31, 5, = I, p. 543.

(5) πηδᾶν " bezeichnet *den mit einer bestimmten kraft geschehenden sprung, bei dem man namentlich den bestimmten ansatz an den boden und den nachher erfolgenden anschlag ins auge fasst* „. Aut. cit., op. cit., n° 31, 5, = I, pp. 543-4.

(6) Dicesi anche di ' salti sfrenati di danzatori ' (aut. cit., ibid., n° 31, 6, = I, pp. 545-6).

(n. 103—105) *d)* Idea di ' fluttuamento '.

103. σάλος, *fluttuamento* (soprattutto *del mare*) (1). σαλεύω, *muovo, agito; vacillo, ondeggio, sono in pericolo — sono inquieto, temo* (σαλεύων ὑπὲρ ἑαυτοῦ, anon. in Suida). σαλαΐζω, *mi lagno inquieto* od *angosciato* (Anacr.*); σαλαΐζειν· κόπτεσθαι (Esich.) ecc. σαλάκων, *millantatore* (Arist.*) = ὁ πτωχὸς ἀλαζών (Esich.) (2). ἀσελγής, *scapestrato, petulante* (Ar., or., Plut.) (3).

e) Idea di ' cadere '.

104. ὀλισθάνω, *sdrucciolo* — ὀλισθογνωμονέω, *erro* (Luc.*).

105. πίπτω, *cado* (anche in senso metaforico, *mi riduco a condizione infausta,* con εἰς, [Sol.*, Teogn.*, tr., Pl.] (4)) — *erro* (Pl.*, *N. T.*); *cesso* (ταῖς ἐλπίσι πεσεῖν, Pol.); *divento estraneo, perdo* (con ἐκ, *Il.**, Eur.). πτῶμα, *caduta, disgrazia — errore* (tr., Pl., Plut.). ἀναπίπτω, *cado indietro, retrocedo — mi vien meno l'animo* (Plut.; ταῖς ψυχαῖς Pl.) (cf. προκαταπίπτω, D. S.); *perdo la voglia, divento neghittoso, indugio* (Dem.*). ἀντιπίπτω, *cado incontro — sono contrario, contraddico* (Arist., Pol., Plut.). μεταπίπτω, *cado versò altra parte — mi muto, cangio opinione* (Eur.*, Pol., App.). προπίπτω, *cado avanti — sono precipitoso, temerario* (Iper., Epitt., Plut.), cf. προπέτεια (Isocr., Dem., Arist.); ἀπρόπτωτος, *che non si volge rapidamente verso una parte — prudente* (Epitt.; -ως, Plut., D. L.). προσπίπτω, *cado verso, sopra, dentro — mi prostro supplicando* (Erdt., tr., *N. T.*, Plut. ecc.) (cf. προσπίτνω); *m'accosto ad alcuno come partigiano* ecc. (Sen.*). συμπίπτω, *cado insieme — sono d'accordo* (Erdt., Eur.). ὑποπίπτω, *cado sotto — prego prostrato* (Ar., D. S., Plut.); *mi do ad alcuno come adulatore* (Ar.*, Dem.); *cado nel campo d'una scienza* (Arist.); *sono inteso come una specie sotto un genere* (Plut.). Ai composti indicati s'aggiunga δυσπετέω, *sono disgraziato — sono triste* ecc. (less.). πταίω, *urto, inciampo all'improvviso* (5) — *erro* (Pl., Erdn.).

La medesima radice appare in πτήσσω, *mi sgomento, divengo attonito* (*Od.*, Att.; anche trans., Teogn.*) (6). Appare in πτώσσω, *mi curvo, mi rannicchio per paura* (*Il.*, Arch.), *fuggo per ispavento* (*Il.**, Eur.); *sono sgomentato* (*Il.*, Erdt.); *mi curvo per mendicare* ecc. (*Od.*); in πτοέω, *agito vivamente l'animo* (Sf., Ap. R.*); comunemente pass., *sono gettato in isgomento, in angoscia* ecc. (*Od.*, Esch., Eur., Pol., Plut. ecc.); *sono agitato da veemente passione,* soprattutto *da amore* (Es., Teogn., Eur.); il perf. ha valore di *bramo con passione* (Pl., Arist., Plut., Luc.) (7). Con tali verbi a ragione si vuol connettere πτύρω, *sgomento* (Ipp., Pl., Esop., *N. T.*).

---

(1) Aut. cit., ibid., n° 103, 9, = III, p. 143.

(2) V. anche Cic., *ad Att.*, XIV, 2.

(3) " *Schamlos* „, traduce lo Schmidt., *Hb.*, n° 117, 2, pp. 744-5. — I sensi dei due nomi citati sono certamente favorevoli all'opinione che la radice di cui qui si discorre abbia avuto in origine la significazione di *gonfiarsi oltre misura.* V. Prellw., alla voce σάλος.

(4) Thomas, pp. 75-6.

(5) Schmidt, *Syn.*, n° 139, 7, = III, p. 518.

(6) πτήσσειν è *chinarsi rapidamente* (*per evitare un pericolo*), *curvarsi sotto, sottomettersi, attendere sommessamente alcunchè con paura e ribrezzo.* Schmidt, *Syn.*, n° 139, 7, = III, pp. 518-20; *Hb.*, n° 116, 9, pp. 729-31.

(7) Aut. cit., ibid.

(n. 106—108)

§ 14. Idee di movimenti varî impressi ad un corpo (1).

a) Idea di ' movimento impresso ' in genere.

106. κινέω, *metto in moto — eccito, suscito* (in senso trasl.), *fo impressione,* anche *impressione sgradita* (tr., Sen., Pl., Dem., Plut., Luc. ecc.). ἀκίνητος, *immoto, immobile — pigro* (ἀκ. φρένες, Ar.); *intangibile, sacro* (Erdt., Pl.); *inflessibile* (in significato morale, πειθοῖ) (Pl.). δυσκίνητος, *difficile a muovere — lento, pigro* (Plut.); *d'ingegno non vivo* (Plut.); *inflessibile, inesorabile* (*A. P.**): διακινέω, *metto in vivo movimento*; *disordino — investigo* (Ar.).

b) Idea di ' far andare ' ecc.

107. προβιβάζω, *fo andare avanti — eccito, fo giungere a* (*virtù* ecc.) (Sen., Pl., Arist., *N. T.*); *ricordo, insegno* (LXX). προσβιβάζω, *accosto, conduco — induco* (*ad una deliberazione*) (Ar.*, Pl. ecc.). συμβιβάζω, *metto insieme — riconcilio, unisco con patto od alleanza* (Erdt., Tuc., Pl.); *pongo insieme colla mente, deduco* (Pl., Arist.); *dimostro insieme* (Arist., Oc. Luc., *N. T.*); *insegno* (LXX, *N. T.*).

108. ἄγω, *conduco* (2), in senso proprio — anche in senso trasl. (ἐπ' εὐδαιμονίαν ecc., Erdt., Att.); *dirigo, governo, induco* (Att.), *educo* (Pl., Dem.); *mantengo, osservo* (σπονδάς, εἰρήνην, ἡσυχίαν ecc.) (Pind., pr. att., Luc.); *stimo, giudico* (Esch., Erdt., Sof., Sen., Luc.) (3). Notevoli sensi traslati ha anche ἀγωγή: *direzione verso uno scopo* (Pl.), *intima tendenza a* (id.); *educazione* (Pl., Arist. ecc.); *metodo,* in senso scientifico (Arist., D. A.), in senso pratico (Pol.); *scuola di filosofi* (D. L., S. Emp.). ἀνάγω, *conduco in su* (anche in senso trasl., v. g. εἰς φιλοσοφίαν) (Pl.) — *mi preparo, mi dispongo* (med., Pl. ecc.); *fo risalire a* (Plut.); *computo* (id.): con ἀνάγω ora si congiunge ἄνωγα (con ἀνώγει ecc. (4)), *eccito, comando* (poet., soprattutto ep. e tr., Erdt.; ἄνωγον è anche cipr.) (5). ἀντανάγω, *traggo in alto all'incontro* (*d'un nemico che*

---

(1) ' Movimenti più o meno palesi e di cui gli uni s'estendono ad un intero corpo, considerato come un tutto indiviso, giungendo sino a rapida traslazione di esso, gli altri ne concernono in particolar guisa singole parti, producendo fenomeni che non sono volgarmente annoverati fra quelli di moto '.

(2) Nel significato d'ἄγω lo Schmidt pone in rilievo due elementi, l'idea di ' forza estrinseca ' e quella di ' estensione della via ' (*Syn.*, n° 105, 12, = III, p. 193).

(3) A questa significazione traslata il verbo è giunto per vie che non è facile scoprire. Il Thomas (p. 39) nega che tal senso siasi potuto svolgere da quello di ' pesare, ponderare ' (v. Curtius, *Grundz.*[5], p. 171; Schmidt., *Syn.*, I, p. 335), notando che ἄγω poteva significare soltanto ' pesare ' con valore intrans. (cf. ἄξιος, di cui si toccherà tosto) e che, in ogni caso, la spiegazione non varrebbe per ἡγέομαι, che, come vedremo ben presto, ha anch'esso il valore di ' stimare ' ecc. Ma il Thomas non crede di poter proporre una nuova e migliore interpretazione del fatto di cui qui si discorre. Forse il senso trasl. trasse origine dall'uso d'ἄγω in varie combinazioni significanti l'idea di ' giudizio ' (ἄγω od ἄγομαι ἐν τιμῇ, ἐν οὐδεμιῇ μοίρῃ, παρ' οὐδέν, περὶ πλείστου).

(4) Meister, *Die griech. dialekte,* Göttingen, 1882-9, II, p. 225; Danielsson, cit. dal Brugmann, *Grundr.*, II, p. 1228; Wharton, *Some greek etymologies*, p. 19. *ωγα pare un perfetto non raddoppiato d'ἄγω (cf., per la qualità e la quantità della vocale radicale, ἀγωγή ecc.).

(5) Veitch, *Greek verbs.....*, Oxford, 1887, p. 81; Kühner-Blass, *Ausführl. gramm. d. griech. spr.*, I, II, pp. 370-1; Meister, op. cit., l. c.

(n. 108) *s'avvicina*); med., *mi dispongo a vincere disputando* (Pl., Eschine Socr.). ἀπάγω, *conduco via, fo marciare un esercito da..... — traggo in giudizio un malfattore colto sul fatto* (Pl. ecc.) (cf. ἀπαγωγή in senso d'*accusa*); *allontano dalla buona via, seduco* (Pl. ecc.). εἰσάγω, *conduco dentro — induco* (Tuc.); *cito, accuso innanzi a tribunale* (Sen., Pl., Dem. ecc.); *metto in scena, rappresento* (Pl.): cf. εἰσαγωγή nei sensi d'*introduzione dell'accusa o delle parti in giudizio* (Pl. ecc.) e d'*introduzione ad una scienza, trattazione scientifica in genere* (D. A., S. Emp.). κατεισάγω, *svelo a proprio mio danno* (*A. P.**). προεισάγω, *conduco entro prima — introduco, narro prima in uno scritto* (Plut.*). ἐπάγω, *adduco* ecc. — anche in senso trasl. (ad es. *un'accusa, un voto*) (Tuc., Pl., Dem., Luc. ecc.); *mi valgo dell'induzione* (ἐπαγωγή) (Arist., Cl. Al.); med., *cito, allego* (Sen., Pl.); *m'attiro, alletto* (Tuc., Luc.). παράγω, *conduco allato; devio — travio, seduco* (Pind., Tuc. ecc.); *inganno* (Licurgo); *corrompo* (Sof.); *applico tortamente* (νόμον, Iseo): cf. παραγωγή nei sensi di *seduzione, inganno* (Erdt., Dem.); *pretesto* (Plut. ecc.); *trasgressione di legge* (Pl.*); anche *persuasione* (id.*). συνάγω, *conduco insieme, unisco* ecc. — συνάγει ἑαυτόν, *raccoglie le forze* (Plut.); *espongo insieme* (*come scrittore*) (Pl. ecc.); *traggo una conclusione* (Luc. ecc.): cf. συναγωγή con valore di *conclusione logica* (S. Emp.). Qui vuolsi ricordare anche ἀγών, *luogo d'adunanza, di lotta; adunanza, lotta — lite, processo* (Pind., Erdt., Att.); *sforzo, sollecitudine, affanno* (*N. T.*): cf. ἀγωνία nelle significazioni d'*ansia, angoscia* (Dem., Arist.), *angoscie di morte* (*N. T.*); ἀγωνίζομαι nel senso di *lotto innanzi ai tribunali, ho una causa* (or.); *gareggio nel far rappresentare*, anche *nel rappresentare drammi* (Ar., Dem.); *disputo d'argomenti scientifici* (Pl.); ἐναγώνιος, *appartenente alla lotta* ecc.; *veemente* (D. S., Longino); δυσκαταγώνιστος, *difficile a combattere — difficile a confutare* (D. S.).

Già gli antichi avevano saputo scorgere nella citata significazione di *pesare* della rad. ἀγ l'origine del senso d' ἄξιος (1). Li seguirono i moderni (2). Qui giova addurre ἀξιόω, *stimo eguale, stimo degno* (Pind., Erdt., Att.); *onoro* (tr.); *stimo conveniente, equo, giusto* (Sof., Pl. ecc.); *desidero, domando, esigo* (Att.); *non esito* (Pl. ecc.); *oso* (Erdt., Tuc., Sen. ecc.); *reputo in genere* (Erdt., Att.); *pongo come proposizione certa e non bisognosa di prova* (Plut.): cf. ἀξίωμα (nell'ultimo senso testè cit.) (Arist. e filosofi post.) (3).

---

(1) *Et. M.*, 116, 1: " ἀπὸ μεταφορᾶς τῶν σταθμῶν τῶν ἴσην ῥοπὴν ἐχόντων „ (cit. dall'Ebeling, ad v., che traduce ἄξιος " *pondere cui par, quo quid compensatur.....* „).

(2) Curtius G., *Grundz.*[5], n° 117, p. 171: " μνᾶς ἄξιος, eigentlich μνᾶν ἄγων. *das gewicht einer mine habend* „. Prellw., ad v. Pochi ricorsero non felicemente ad altre interpretazioni etimologiche. Bene il Thomas (pp. 17-9) dimostrava come in Omero l'uso d'ἄξιος sia ancora assai meno lontano dal valore primitivo che nella grecità posteriore e notava che di tale aggettivo il senso omer. è sempre " *aufwiegend, gleichwertig* „, non mai " *würdig* „. Quest'ultimo significato appare, giusta il Thomas, primamente in un frammento d'Alceo, poi in uno di Senofane, in Teognide, in Pindaro, in Eschilo ecc. Ἀντάξιος, com'egli avvertiva, a cagione del suo ἀντί, conservò assai meglio il valore fondamentale anche nell'uso traslato.

(3) L'esich. δεύκει· φροντίζει fu da alcuni etimologi ricondotto, non senza probabilità, alla medesima rad. onde provenne il lat. *dūco*, di cui è notissimo il senso trasl. *reputo*. Dal cit. δεύκει non si vorrà disgiungere l'avv. ἐνδυκέως, *con sollecitudine* ecc. (Om., soprattutto nell'*Od.*, Es., Pind.), coll'ἐνδυκές che si legge in Ap. R. ecc. V. Vanicek, *Griech.-lat. etym. wrtb.*, p. 364; Ebeling, ad v.; Prellw., ad v.

Un verbo che, per ragioni etimologiche e semasiologiche, suolsi accoppiare con ἄγω, *conduco* e *stimo, giudico*, cf. lat. *duco*, è ἡγέομαι, *precedo, guido — comando, son capitano* (Om., Erdt., Att.) ed

109. ἵημι, *mando* ecc. (1). ἀνίημι, *mando in su; lascio andare, sciolgo, libero* (anche in senso trasl.), *rilasso* (in senso proprio) — *eccito, stimolo* (Om.); *tralascio, rinunzio* (Tuc., Sen.); *permetto* (pr. att.); *cesso* da (προθυμίας, Eur.); *rilasso* (metaforicamente, τὸ ἀνειμένον τῆς γνώμης, Tuc.; τὸ πάνυ ἀνειμένον, Luc.); ἄνεσις, *rallentamento* — *mitigazione* (λύπης ecc., Plut.); *sollievo* (Pl., Pol., ecc.); *rilassatezza, licenza* (Pl. ed altri); *rilassamento, quiete, languore* (*N. T.*) (2). ἀφίημι, *mando, getto via, fuori* ecc. — *paleso* (θυμόν ecc., Sof., Dem.), *depongo* (figuratamente, *sentimenti, intenzioni* ecc.) (*Il.*, tr.); *pretermetto, non menziono* (Sof., Pl. ecc.); *lascio ad alc.*, quindi *consacro* (θεῷ, Pl.*); *concedo, permetto* (Pl. ecc.). ἐννεσίη, *insinuazione, consiglio, comando* (*Il.*, Ap. R. ecc.): ἐνίημι, *mando dentro* — *suborno* (ῥήτορας, Tuc.); *infondo* (*un sentimento* ecc.) (Om., Eur., Pol.). ἐφίημι, *mando* ecc. — *eccito* (Om.); *comando* (Pind., Sen.); *concedo, permetto* (Erdt., Sof., Tuc., Sen., Pol.); *commetto* (*una causa a...*) (Dem., Luc.); *m'abbandono ad un sentimento* (Eur., Pl., D. A.); med., *bramo* (Att.); *comando* (Om., tr., Ar., Tuc., Teocr.); *concedo* (Erdt., Sof., Sen. ecc.) (3): cf. ἔφεσις nel senso di *tendenza, brama* (Pl., Arist., Plut. ecc.); ἐφετμή, *mandato, comando, consiglio, esortazione* (ep., Pind., tr.), *preghiera* (Pind.*). μεθίημι, *allento* — *allevio* (*un dolore, Il.*); *perdono* (Erdt.); *depongo* (χόλον, Om., Eur.); *divento neghittoso* (Om.); *trascuro* (Erdt., Sof., Sen.); *rinunzio* (*ad un disegno,* Erdt.); *permetto* (Erdt., tr. ecc.). παρίημι, *lascio cadere accanto, allento* ecc. — *pretermetto* (*nel discorso*), *trascuro* (Pind., tr., Erdt., Sen., Pl., Pol., Plut., Paus.); *rilasso* (metafor., κέαρ ecc.) (Sof., Eur.); *perdono* (Ar.*, Fil.); med., *attiro a me* (*con buone parole*) (Sof.*, Eur.*); *prego* (Pl.*) ecc. συνίημι, *mando insieme, metto insieme* — *odo, intendo, apprendo, riconosco* (Om., Pind., Erdt., tr., Tuc., Pl., Pol., Plut., Luc.) (4): συνετός, *intelligente* ecc. (Pind., Erdt., Att.); *intelligibile*

(n. 109)

---

opino (Erdt., Att.). Esso, avverte lo Schmidt (*Syn.*, n° 17, 3, = I, pp. 336-8), " pflegt..... *ein bewussteres, sicheres urteil oder ein auf sorgfältigerer prüfung der tatsachen beruhendes urteil* auszudrücken, als νομίζειν; es ist also noch weniger subjektiv als dieses „. Che questo senso trasl. postom. non siasi potuto svolgere dal primitivo mediante l'idea di ' pesare ', estranea affatto a ἡγέομαι, già bene fu insegnato dal Thomas (pp. 39-40 — v. anche la precedente nota ove s'è toccato del senso metafor. d'ἄγω). Incerta è anche l'origine di ἡγέομαι. Il Darbishire (*Notes on the spiritus asper in greek*, London, 1889, estr. dalle *Transactions of the Cambridge philol. Society*, III, II, p. 96) scriveva: " The notion that ἡγέομαι is the causal of ἄγω is a mistake. It is the causal of a root $\widehat{ja}\widehat{g}$ which appears in skt. (nbntg.) as *ij*, and as *yaj*. The original sense of ' set in motion, move ', is retained by *ij* and ἡγέομαι, but *yaj* is specialised for the sense of ' move by sacrificing ' „. In tal caso può non essere inopportuno il ricordare quanto sopra fu supposto come non improbabile intorno all'origine del senso trasl. d'ἄγω. Ma ben altra etimologia fu ed è ancora proposta di ἡγέομαι (Ebeling, ad v.; Prellw., ad v.), secondo la quale deriverebbe dalla rad. *sāg*, *rintracciare* (cf. lat. *sāgio*, ted. *suchen*): in questo caso il trapasso dal senso proprio al figurato bene s'illustrerebbe mediante paragone col lat. *sagus*, *sagax*.

(1) Lo Schmidt opina che questo verbo indichi un moto non ' di natura speciale ', ma ' in una direzione determinata ' (*Syn.*, n° 104, 4, = III, pp. 153-7).

(2) Schmidt, op. cit., n° 111, 2, = III, pp. 263-4.

(3) Il med. ἐφίεμαι, *bramo*, è il principale degli argomenti, per lo più ora poco pregiati, con cui G. Curtius tentò dimostrare l'identità radicale di ἵημι, *mando*, e di ἵεμαι, *bramo*, che presenterebbe, in tal caso, un notevole esempio di svolgimento di senso traslato (*Grundz.*[5], pp. 401, 604-6). Gli etimologi odierni riferiscono ἵεμαι (od ἰ–) *bramo* (da Fίεμαι) ad una radice *vei*: Prellw., alla voce ἵεμαι; Fick, *Vgl. wrtb.*[4], I, p. 124.

(4) Il Thomas (pp. 92-4), dopo avere avvertito quanto sia antico in greco il senso metafor. di questo verbo, senso che appare già predominante in Omero, mette opportunamente in rilievo l'affi-

(n. 109—115) (Teogn., Erdt., Arist.); cf. συνετέω, -ίζω. καθυφίημι, *lascio andare alcunchè* (*per guisa che giunga illegalmente a stranieri*), *abbandono, tradisco* (Dem.) ecc.

110. πέμπω, *mando* (1). παραπέμπω, *mando allato, mando oltre, lascio passare; accompagno, conduco — non curo* (Dem., Pol., D. S. ecc.); *do a, abbandono a* (metafor., ἑαυτὸν πότοις καὶ μουσικῇ, Plut.). ὑποπέμπω, *mando giù — mando segretamente, con ufficio occulto, insidioso* ecc. (Tuc., Sen., Lis., Plut. ed altri). πομπή, *l'inviare* ecc. — *disposizione, impulso* (*per parte di dei*) (Erdt., Eur., Plut.). πομπεία, *processione — beffe, motteggi* (*permessi in certe processioni*) (Dem.*): cf. πομπεύω.

Idee di moti impressi con particolare energia ecc.

111. πλανάω, *fo errare, traggo lungi dalla meta — travio* (metafor.), *seduco, inganno* (Sof.*, Pl., Dem., Arist.): pass., *erro* (in senso proprio) (2) — *erro* (in senso figurato) (Esch., Sof., Isocr.); *digredisco* (Sen., Pl.); *sono incerto* (Pl.); *pecco* (*N. T.*). Cf. πλάνη e νοοπλανής, *che è pazzo, che rende pazzo* (Nonno*).

112. διώκω, *metto in vivo movimento; perséguito* (3) — *vo dietro con brama* (*Il.**, Es.*, Arch.*, Teogn.*, Pind., Att.); *tengo dietro col discorso* ecc. (Pind.*, Pl., Sen.); *accuso in giudizio* (Esch., Erdt., Ar., or., Pl., Sen., Plut.); *vendico* (Eur.). δίωξις, *persecuzione — il tendere con brama a* (Pl., Plut.); *accusa* (Dem., Plut.).

113. ἐπείγω, *premo, spingo* — med., *tendo vivamente a, bramo* (Om.).

114. ἐλαύνω, *metto in movimento, stimolo* (4) — *eccito, suscito* (κολῳόν, *Il.*; ἀρετάς, Pind.); *maltratto, ingiurio* (Dem. ecc.); *procedo oltre* (anche in senso morale, ἐς πᾶσαν κακότητα, Erdt. ecc.).

115. θύω, " *feror cum impetu* „ (5) — *infurio* (Om.): cf. θύνω. θυιάς, aggett., *delirante* (Timot. in Plut., Ap. R.); *folle d'amore* (Licofr.); sost., *la delirante, l'ispirata, la baccante* (Esch., Ap. R., Plut. ecc.). θυμός, *animo* (soprattutto in quanto *sente e s'appassiona e tende con forza a manifestare questo suo stato* (6)). ἐπιθυμέω, *bramo*

---

nità ideologica fra tale composto e συμβάλλω, συντίθημι. " Es handelt sich überall ursprünglich um *ein zusammenstellen, zurechtlegen der von aussen zukommenden eindrücke in den sinnen oder im geist oder in beiden zusammen.....* „. Lo Schmidt scorge significato in συνιέναι il *combinare che fa lo spirito da sè solo, indipendentemente dai sensi* (*Hb.*, n° 111, 10, pp. 674-5).

(1) Esso " unterscheidet sich von ἰέναι durch die deutliche bezihung auf ' den endpunkt '„ (Schmidt, *Syn.*, n° 104, 5, = III, pp. 157-8).

(2) Aut. cit., op. cit., n° 32, 3, 5, = I, pp. 551-6.

(3) *Pongo in moto uniforme non insolitamente rapido*, giusta lo Schmidt (op. cit., n° 103, 14, = III, 148-9). Per lo più nell'interpretare questo verbo si dà risalto all'idea di ' rapidità '. V. Thomas, pp. 34-5, ove si mostra come siasi svolto il senso d' ' inseguire ' dal significato primitivo cui si venne sempre più aggiungendo l'idea d' ' intenzione ostile ' e come da quel senso siano provenuti i traslati.

(4) Tra ἄγω ed ἐλαύνω v'ha, osserva lo Schmidt (*Syn.*, n° 105, 4, = III, p. 174), la differenza che il primo rappresenta più spiccatamente l'idea di ' forza estrinseca imprimente moto ', il secondo ritrae in modo più vivo la ' velocità ', la ' potenza del movimento comunicato ', la ' lunghezza della via '.

(5) Ebeling, ad v. Ma questo che nel *Lex. hom.* è dato come senso traslato è manifestamente il fondamentale: cf. ant. ind. *dhū, scuotere*, gr. θύελλα ecc., e consulta G. Curtius, *Grundz.*[5], n. 320, pp. 258-9, ove bene si pone come primitivo il significato " *einer heftigen bewegung* „, onde trassero origine tre sensi assai distinti fra loro, dal primo dei quali (" *brausen — erregen* „) provenne " die geistige bedeutung „, come senso traslato che tosto vedremo. Cf. Schmidt, *Syn.*, n° 55, 3, = II, pp. 224-6; n° 174, 3, = IV, pp. 230, 1; Prellw., ad v.

(6) Così lo Schmidt, *Hb.*, n° 109, 5, pp. 635-7; *Syn.*, n° 147, 3, = III, pp. 624-7; n° 142, 4, 5, = III, pp. 556-8. θυμός è pertanto, in ispecial guisa, *passione, un moto forte di tutto lo spirito, moto ch'è*

(Erdt., Att.). ἐνθυμέομαι, *prendo a cuore, considero, rifletto* ecc. (Esch., Ar., pr. att.); *provvedo* (con μή, Pl.); *ho l'animo eccitato* (Ipp.): cf. ἐνθύμημα nel senso notissimo d'una *sorta d'argomentazione* (Arist., Cic.). παρενθυμέομαι, *trascuro, disprezzo* (M. Ant., Filone). (n. 115—123)

116. κέλλω, *spingo*: cf. κέλης, *cavallo celere, piccola nave veloce.* κελεύω, *spingo* (*Il.** (1)) — *eccito, esorto, comando* (Om. e post.); anche *approvo, permetto* (Tuc.*, Lis., Sen.); *desidero, prego* (*Il.**, *Od.**, Tuc. ed altri) (2). κέλομαι, *incito, esorto, comando* (Om.). Dalle citate parole parmi non potersi separare κόλαξ, *adulatore* (Dem., Arist. ecc.), con κολακεύω, *adulo, inganno adulando,* sebbene ora se ne giudichi incerta l'origine (3).

117. ὀρίνω, *metto in moto — eccito* (*con varî affetti*), *perturbo* (Om. e poeti post.; ὀρινθέντες, *sgomentati, Od.*). ὄρνυμι, *muovo — desto, produco* (*certi stati psichici e le loro manifestazioni*) (Om. ed altri poeti); *eccito a fare.....* (Od., Pind., Sof.).

118. ὁρμή, *moto violento, impeto, assalto — istinto* (4), *brama* (*Od.*, Erdt., Pl., Pol., Luc.): cf. ὁρμάομαι nel senso traslato di *moto intimo di brama* (Erdt., Tuc., Pl. ecc.); ὁρμαίνω nel significato di *medito* (*animo volvo*) (Om. ed ep. post.); *bramo* (*epigr. om.**); ἀφορμή, *punto di partenza* ecc. — *avversione, dissuasione* (contrapp. a ὁρμή negli Stoici, Plut., S. Emp.); εὐάφορμος, *facile a difendere, a scusare* (scol., scrittori eccl.).

119. ὀτρύνω, *metto in moto rapido — eccito, incoraggisco* (Om., Pind., tr.).

120. πάλλω, *scuoto, vibro* (5). ἀντίπαλος, *vibrante* o *vibrato contro; che fa contrappeso, equilibrio — avversario; indeciso* (Eur., Ar., pr. att. (6)).

121. σείω, *metto in moto violento, scuoto — rendo inquieto* (Sof., Eur., Ar., Pl.); *eccito a* (Plut. ecc.); *vesso con false accuse* (Antif., Alcifr.). ἀνασείω, *scuoto — minaccio* (Dem.); *fo insorgere* (D. S., *N. T.*). διασείω, *scuoto — agito, confondo* (Erdt., Dem., Pol., Luc.); *abuso dell'ufficio di magistrato, estorco minacciando* (*N. T.*): cf., nell'ultimo senso, διασεισμός (scol. Ar.).

122. σεύω, *metto in moto rapido* (7) — ἔσσυμαι, per lo più *agogno* (Om.).

123. σοβέω, *metto in moto rapido* — pass., *sono in moto violento* (*di passione,* ῥυθμὸς σεσοβημένος, Longino); *agogno* (Plut.). σοβαρός, *rapido ed energico* (8) —

---

difficile dominare; è *coraggio*, anche *sdegno subitaneo, senza riflessione*, principalmente nella grecità postom.; è *brama improvvisa, amore, piacere, compassione.....* L'omer. θυμός, insegna un altro filologo, bene completa col suo senso quello di φρένες (κατὰ φρένα κ. κατὰ θυμόν): esso rappresenta *tutta la vita umana di sentimento e di volontà*; significa anche *pensiero,* ma più scarsamente e connettendolo per lo più *col sentimento e col volere.* V. Schrader, *Die psychologie des ält. griech. epos* (*Jahrbücher f. class. philologie,* 1885, pp. 159, 164 ecc.).

(1) Thomas, p. 46, ove bene si cita il μάστιγι κέλευεν (= ἔλαυνε), che due volte si legge nell'*Il.* (XXIII, 642; XXIV, 326).

(2) Perciò lo Schmidt attribuisce a κελεύω l'espressione più indeterminata dell'idea di ' comando ': " mehr als ein *antreiben* gefasst „ (*Syn.*, n° 8, 2-4, 11, = I, pp. 200-4, 214).

(3) Prellw., ad v. V. Vanicek, op. cit., pp. 122, 125; Wharton, *E. G.*, ad v.

(4) " *Der innere trieb, der naturtrieb.....* „ (cf. lat. *appetitus*): Schmidt, *Hb.*, n° 122, 3, p. 778.

(5) " Von *gleichmässig wiederholten bewegungen* „ (Schmidt, *Syn.*, n° 103, = III, pp. 134 e sgg.).

(6) Aut. cit., *Hb.*, n° 121, 5, p. 772. Intorno a Tuc. v. Corstens, pp. 105-6.

(7) *In moto uniformemente vivo, senz'impedimento*: Schmidt, *Syn.*, n° 103, 14-5, = III, pp. 148-9.

(8) Aut. cit., op. cit., n° 48, 17, = II, p. 152.

(n. 123—128²) *altero, orgoglioso, pomposo* (Dem., *A. P.*), cf. σοβαρεύομαι (*A. P.**); *nobile* (*del discorso*) (Ar., Plut.).

124. σπέρχω, *metto in moto rapido* — σπέρχομαι, *sono mosso da passione* (Pind., Erdt., Eur., Call.); *sono adirato* (Erdt.*).

125. σπεύδω, *affretto, m'affretto* — *mi sforzo con zelo* ecc. (Pind., Att. ecc.); *sono inquieto, sgomentato* (LXX). σπουδή, *fretta* ecc. — *zelo, diligenza, sforzo* (*Od.**, Pind., Erdt., Att., Pol., Plut. ecc.); *zelo per un partito, per una persona* (Plut.); *esercitazione oratoria* (Fil.); *serietà, dignità* (*Il.**, Tuc., Ar., Sen., Pl.). Cf. σπουδαῖος, *diligente* (Erdt., Pl. ed altri), *serio, dignitoso* (Sen.), *moralmente buono* (Sen., Pl. ecc.), di *persone; degno di cura, importante* (Pind., Erdt., Att.), di *cose*: σπουδάζω, ne' sensi d' *opero con molto zelo* (Att.); *sono serio* (Ar., Pl., Sen., Luc. ed altri).

126. ταράσσω, *metto in moto agitando, disordinando* (1) — *disordino* (in senso trasl.), *inquieto, sgomento* (Att.); *eccito* (anche *a sedizione*) (Att., Plut.). θράσσω, *rendo irrequieto* (Pind., Att., Arist.*).

127. τινάσσω, *vibro, do un forte urto* — τινάσσομαι, *sono messo in timore* (Plut.).

128. σφάλλω, *fo cadere* (2) (anche in senso trasl.) — *rendo incerto* (Erdt.*); *traggo in errore* (Erdt., Att. (3)). Cf. σφαλερός e νοοσφαλής (4).

128². ὠθίζω, *urto* — med., *alterco* (Erdt.*): cf. ὠθισμὸς λόγων (Erdt., Plut., Luc.). διωθέω, med., *mi caccio a traverso*; *respingo* — *schivo, disdegno, rigetto* (Tuc., Dem. ecc.); *confuto* (Pl.).

ἐξωθέω, *caccio fuori, spingo* — *distolgo* (Dem.); *respingo, disprezzo alcuno* (Sof.*). παρωθέω, *spingo da parte* — *sdegno, disprezzo* (Eur.); *celo, dissimulo* (Sof.*); *rinvio ad altro tempo* (Pl.*). περιωθέω, *urto all'intorno* — *vesso* (Dem.*); *respingo, disdegno* (Tuc.*, Arist.).

(1) È un " *verwirren* „, vale a dire " entweder *eine aus verschiedenen personen oder tieren bestehende menge in solche bewegung setzen, dass die einzelnen individuen durch einander geraten;* oder *bei einem einzelnen dinge die verschiedenen teile durch einander bewegen* „ (aut. cit., op. cit., n° 139, 6, = III, p. 516).

(2) Con σφάλλεσθαι si ritraeva " *den schwankenden gang namentlich des betrunkenen und dann das* „ *straucheln* " ..... „ (aut. cit., ibid., n° 139, 7, = III, p. 518).

(3) V. Thomas, p. 95, ove si nota che del significato metafor. " *in irrtum bringen, täuschen — sich täuschen, irren* „ il primo indizio trovasi in Esch.

(4) Non è inopportuno far qui menzione del verbo λανθάνω (λήθω) e d'altri derivati della medesima radice cui l'odierna etimologia comparativa attribuisce il valore primitivo di *far cadere* (v. Prellw., ad v., e cf. lat. *lābor* ecc.). È noto come, nell'attivo accanto al senso proprio *sfuggo, resto nascosto*, stia l'altro *sono ignaro, inconsapevole* (con o senza accusat. di persona e con participio: αὐτὸν λανθάνει τι ποιῶν, *fa inconsciamente*, Att.; ἐλάνθανε βόσκων, sottint. ἑαυτόν, *nutriva inconsapevolmente*, Erdt.), e vi siano anche quelli di *rendo immemore* (*Il.**, Orf., Ap. R.) e *dimentico* (*A. P.**, Plut.*) (cf. *labi memoria*, Svet.). Quest'ultimo senso è notevolissimo nel medio (in Om. e nella grecità postomer., soprattutto nella poesia, meno frequentemente nei prosatori, Pl.): vi s'aggiunga il significato *trascuro a bello studio* (*Il.** ecc.). λήθη, *dimenticanza* (*Il.*, Pind., Att.). λησίμβροτος, *che sorprende di nascosto, ingannatore* (*i. o.**). ἀληθής, *che non inganna, verace* ecc. (Prellw., ad v.; Schmidt, *Syn.*, n° 178, 6, = IV, pp. 290-2). Intorno ad ἀλάστωρ, (*che manda in ruina*) — *spirito vendicatore* (tr., com., Plut., Luc.), *perseguitato da spirito vendicatore*, ossia *scellerato* ecc. (Esch., com., Dem., Plut., El.), ed intorno ad ἄλαστος, di non certa significazione (v. Ebeling, ad v., ed Esichio), si consulti Prellw., ad v., ma anche Persson (op. cit., p. 226), che li disgiunge dalla rad. λᾱθ e li riferisce ad ἀλασ- (cf. ἀλαπάζω).

Idea di ' portare '. (n. 129—133)

129. βαστάζω, *sollevo, tengo sollevato, porto* (1) — *lodo* (Pind.); *sopporto, tollero* (*N. T.*). συμβαστάζω, *porto insieme* — *paragono* (cf. *confero*) (LXX).

130. οἰστός, *sopportabile.* ἔξοιστος, *che si può fare conoscere* (S. Emp.*): δυσέξοιστος, *difficilmente spiegabile* (Porf., scr. eccl.). ἀπρόσοιστος, *inaccessibile, irresistibile*: δυσπρόσοιστος, *intrattabile, insocievole* (Sof.*); cf. ἀπροσοίστως (Isocr.).

131. ὀχέω, *porto* ecc. (2) — *sopporto* (*Od.*, Esch.).

132. ἔτλην, (*presi su me, portai*) — *sopportai, resistetti* (*di fatiche* ecc. *dello spirito, non del corpo*) (Om. e poeti post.); *osai* (ep., Sim., Pind., tr., Ar.; raro in prosa, Sen.*, Plut.*, Luc.*) (3). ταλαντεύω, *muovo variamente* (*ora da una parte, ora dall'altra*); *peso* — *decido* (Alcifr.*). τάλας, *che sopporta, che soffre, infelice* (*i. o.*, tr., Ar.); *sciagurato* (in senso di ' biasimo ', *Od.**); raro in prosa (Sen.*). τλήμων, *tollerante, paziente, costante* (*Il.*, Pind., Esch., Ar.); *ardito, temerario* (*Il.*, Esch., Sof., Plut.); *infelice, funesto* (tr., Sen., Plut.); (4). τόλμα, *ardire, temerità* (Pind., Erdt., Att.), con τολμάω, ne' due sensi di *sopporto* e d'*oso* (5). ὄ-τλος, *il sopportare, il soffrire* ecc. (Esch.*): ὀτλέω (Ap. R., Licofr.).

133. φέρω, *porto* — *sopporto* (*Od.* e grecità post. (6); *porto annunzio,* quindi *rendo noto, profferisco* ecc. (tr., Dem., Pol.); *miro a* (γνώμη φέρει ..... ecc.) (Erdt., Tuc., Pl. ecc.): φέρομαι, *sono portato* — *sono indotto* (*da un forte impulso, anche interno*) (Eur.). Cf. φορά nel senso d'*impulso, tendenza* (ἐπὶ λόγους κ. φιλοσοφίαν, Plut.); di *setta filosofica* ecc. (Plut., Luc., S. Emp.); φορτικός, *gravoso* (solo in significazione trasl.), *rozzo, goffo, volgare* (Ar., Pl., Eschine, Arist., D. A., Plut., Luc.). διαφέρω, *porto attraverso; porto oltre* — *sopporto* (Sof., Sen. ecc.); *porto in varie direzioni* — *disunisco, metto in dissenso* (specialmente pass. con fut. med., *cado in disaccordo*) (*i. o.*, Erdt., Tuc., Sen., Pl., Dem. ed altri); *mi segnalo* (Att., Pol., D. A.): cf. διαφορά, διάφορος, ἀδιάφορος (*non diverso* — *indifferente*, soprattutto nel significato stoico di *ciò che non è nè bene nè male*) (Epitt.), ὑποδιαφέρω (*induco di nascosto a diverse opinioni*) (D. C.). δυσφορέω, *porto a stento, malvolentieri* — *sono sdegnato, afflitto di* ... (Erdt., Att., D. S., Plut.); *sono inquieto* (Ipp., Arist., Plut.). ἐπιφέρω, *apporto* — *cito* (λέγοντά τι, D. S.; assolut., D. A., App.); *rimprovero* (τι) (Erdt., Tuc., Eur., Pl., D. C.): cf. ἐπιφορά nel valore di *conclusione* (S. Emp., D. L.). καταφερής, *inclinato in giù* — *propenso* (Plut., At. ecc.). μεταφέρω, *porto altrove* — *porto notizia,*

---

(1) Significa propriamente, giusta le ricerche dello Schmidt (*Syn.*, n° 105, 8, = III, pp. 185-7), " *einen gegenstand fassen und heben.....*, *und ihn so tragen und handhaben* „: poi prevalse l'idea di " *aufheben* „ ed il verbo diventò equivalente ad αἴρειν.

(2) " *In leichter und ungezwungenen haltung* „ (Schmidt, *Syn.*, n° 105, 7, = III, pp. 181-5).

(3) Aut. cit., *Hb.*, n° 72, 3, p. 309.

(4) Aut. cit., *Syn.*, n° 188, 23, = IV, pp. 446-50.

(5) Aut. cit., *Hb.*, n° 72, 4, p. 310; *Syn.*, n° 24, 3, 4, = I, pp. 427-9.

(6) Il senso metafor. è, come avverte il Thomas (p. 103), ancora affatto sporadico in Om., già meno raro in Es., sempre più frequente nei meno antichi (Sol., Teogn., Esch., Pind. ecc.), mentre τλῆναι non appare più nel senso fondamentale di *portare*. Lo Schmidt interpreta φέρειν, distinguendolo dal verbo testè citato, nel modo seguente: " *etwas vertragen oder ertragen entsprechend der eigenen natur, dem eignen wesen und karakter* „ (*Hb.*, n° 72, 5, p. 311; *Syn.*, n° 105, 1-5, = III, p. 167 e sgg.).

(n. 133—134) *fo sapere* (App.); *trasferisco il significato d'una parola ad un'altra* (Arist.). παραφέρω, *porto a lato* ecc. — *allego come argomento* (Erdt.*); *porto oltre, porto via — traggo dalla via retta* (Pl.), col pass. nel senso *mi scosto dallo stato sano dell'intelletto* (*grado inferiore di delirio*) (Ipp.); *traggo da parte — storco* (metaf., λόγον, γνώμην) (Plut., App.); *lascio. inosservato, trascuro* (Dem., Plut.). περιφέρω, *porto attorno — scompiglio, seduco* (Plut.); anche *persevero, sopporto* (Tuc.*, Teofr., App., D. C.): cf. περιφορά nel senso di *conversazione* (Plut.*); εὐσυμπερίφορος, *affabile* (D. L.*) ecc. προσφέρω, *apporto* ecc. — *espongo, propongo* (Erdt.); pass., *mi comporto* (Erdt., Sof., pr. att.). συμφέρω, *porto insieme, giovo — m'accordo con* (Erdt., Sof., pr. att.). ὑπερφέρεια, *orgoglio* (LXX).

Idea di ' porre '.

134. ἵστημι, *colloco, erigo* ecc.; (in altre forme temporali) *mi colloco, m'erigo;* med., *colloco per me* ecc. — cf. στάσις nei sensi di *ribellione,* di *discordia* (*Batr.*, Pind., Sof., Sen.), con derivati notissimi. ἀνίστημι, (*mi*) *fo sorgere — eccito ad attività* (*Il.**); *sorgo — mi metto in sedizione* (Erdt.). ἀφίστημι, (*mi*) *allontano* — (*mi*) *rendo ribelle* ecc. (Erdt., pr. att.); *m'astengo, rinunzio* (Att.) (1). διίστημι, *colloco separatamente* ecc. — *distinguo* (Pl. ecc.); med., *mi disunisco, m'inimico* (*Il.**, pr. att., Plut.): cf., per l'ultimo senso, διάστασις (Tuc., Pl. ed altri) e διχοστασία (Sol., Erdt., Dem. ecc.) (2). ἐνίστημι, (*mi*) *colloco in* . . . . . ecc. — med., *accuso, adduco pretensioni giudiziarie* (*iscriz.*, Teofr. in Stob.*), con altri sensi traslati: διενίσταμαι, *sostengo fermamente* (grec. tarda). ἐξίστημι, (*mi*) *metto fuori — levo di senno* (Luc., Plut., *N. T.*); *affascino* (Eur.); *fo stupire* (Arist., Plut.); *mi vergogno d'alcunchè, rinunzio a, resto privo di, mi ritraggo da, dimentico* (pr. att. ecc.); *esco di me, vo in estasi* (Arist.) ecc. Cf. ἔκστασις in senso *di rapimento di spirito* (*estasi, delirio*) (Ipp., Arist.), *di viva ammirazione* (Longino, *N. T.*). ἐφίστημι, (*mi*) *pongo sopra, presso — pongo come soprintendente* (Esch., Sen., Pl., Dem., Pol.); *richiamo l'attenzione sovra un argomento* (Arist., Pol., Plut. ecc.); *comando* (Arist.); *rattengo, indugio* (App.): cf. ἐφιστάνω nel significato di *pongo mente, pondero* (Pol., Arr.); προεφίστημι, *avverto prima* (Pol.*). καθίστημι, (*mi*) *colloco, stabilisco — scelgo, eleggo* (*ad un ufficio*) (Prat.*, Esch.*, Erdt., Ar., pr. att.); *istituisco* ecc. (Att.): cf. κατάστασις come significante *determinazione, volontà* (Eur.*). παρίστημι, (*mi*) *metto accanto — paragono* (Isocr.); *mostro, dimostro* (Lis., Pol., At.); *induco a* (Pol., Plut.*, Paus.); *vengo in mente* (Erdt., Lis., Pl., Dem., Dione Cris., Luc. ecc.): cf. παράστασις in quanto esprime *presenza di spirito, fiducia, risolutezza* (Pol.); *l'essere fuori di sè per una passione* (Antifane, Pol.). συνίστημι, (*mi*) *metto insieme — presento, raccomando* (Sen., Pl. ecc.); *lodo* (*N. T.*); *espongo, dimostro* (D. S.*, Pol.); *sono d'accordo con, sono* o *divento partigiano di* (Tuc., Sen. ecc.). ὑφίστημι, (*mi*) *metto sotto — pongo* (*a me*) *come principio fondamentale* (Sof.*, Pol.); *m'immagino, giudico* (D. S.*, D. L., S. Emp.); *m'assumo* (Tuc., Eur., Sen., Dem.);

---

(1) Intorno ad ἀφίσταμαι v. Thomas, p. 27.

(2) A *δFι-στα-διω il Prellw. riconduce il διστάζω, *dubito* (Pl., Arist., Plut.), ch'Esichio interpreta così: διστάζει· δ͡ιχονοεῖ, ἀπορεῖ, ἀμφιβάλλει. Ma i derivati δισταγμός, *dubbio* (Plut., scol.), διστακτικός (gr.), διστάξιμος (scol.) non sono favorevoli a tale etimologia e possono far pensare a στάζω, *stillo, gocciolo, cado giù.* Intorno al δι– v. sopra, 9.

prometto (Om., Att.) (1): cf. ὑπόστασις come designante *intenzione, disegno, proposito* (D. S.); *materia d'uno scritto* (Pol.*); *costanza, coraggio* (id.). (n. 134—136)

135. στέλλω, *colloco, metto in ordine, mando* (2); med., *m'apparecchio;* att. e med., in senso marittimo, *ammaino* ecc. — *nascondo* (στέλλεσθαι τὸ συμβεβηκός, Pol.); *modero* (λόγον στέλλεσθαι, contrapp. a παρρησίᾳ φράζειν, Eur.*; senza λόγον, Pol., *A. P.**); *mi guardo da* (*per timore*) (*N. T.**); cf. στέλλεται · φοβεῖται (Esich.). διαστέλλω, *separo — distinguo* (Pl., Str.); *determino, ordino* (D. S.); *comando* (*N. T.*); med., *spiego* (Pol., Arist.); *determino, illustro* (Pl., Arist. ecc.); *distinguo* (S. Emp.). περιστέλλω, *vesto* (particolarmente *un cadavere* ecc.); *copro, nascondo* (anche metafor.) (Eur., Pol., Plut., Luc.) — *mi prendo cura* (Pind., Erdt., Sof., Dem.); *proteggo* (Erdt., Dem. ecc.). προσστέλλω, *accosto, appoggio:* προσεσταλμένος, *stretto, bene aderente* (*giusto alla vita,* d'*un abito*) — *semplice, modesto* (Pl.). συστέλλω, *accozzo insieme, accorcio* ecc. — *umilio, disanimo* (Eur., Isocr., Pl., Pol., Plut.). ὑποστέλλω, *traggo giù, contraggo, tiro indietro;* med., *mi ritiro — sono riguardoso, timido* (*per paura o reverenza*) (Pl., or.); *taccio, nascondo* (Pl., Dem., Luc. ecc.).

136. τίθημι, *pongo* (*pongo stabilmente*) ecc. — *pongo in una classe, ascrivo, giudico* (specialmente med., onde appare indicata la ' soggettività del giudizio ', senso di cui v'ha già indizio nell'omer. τί δ' ἐλέγχεα ταῦτα τίθεσθε;, *Od.* XXI, 33, e che si svolge nell'atticismo ed in parte anche più nella prosa post., in varie combinazioni, ad es. con ἐν e dat. ecc., ed anche assolutamente); *pongo un'asserzione, affermo, suppongo* (Sen., Pl., Dem., Arist., Luc.); *dispongo, comando* (Om. e post.). Giova ricordare qui tosto i seguenti derivati della medesima radice: θέμα, *ciò ch'è stato posto — argomento proposto* (Quintil.); θέμις, *lo stabilito dall'uso — il conveniente, costume,* quindi *diritto, legge* (Om., Att.) (3), *pena* (Esch.*), cf. θέμιστες, *leggi, ordini di dei* (*Od.*, Pind.), *d'uomini, sentenze* (*Il.*, Es., ep. post.), *casi di diritto* (Es.), con θεμίζω, *giudico, punisco* (Pind.); θεσμός, *ciò che è stato posto* (4) — *lo stabilito,* principalmente *per volere divino, per natura, o per uso antichissimo* (Pind., Erdt., Sol.*, Esch. ed altri Att.) (5); θέσις, *il porre* ecc. — *lo stabilire* (Sen., Pl., Dem. ecc.); *proposizione* (Pl., Arist., Plut., ret.; cf. θέσις ἐπέων, Pind., e θέσις, *opera poetica,* Alc. in *E. M.*), con ἀθεσία, *incostanza, violazione di fede* (Pol., D. S.); θετός, *posto,* con ἀθετέω, *abrogo* (Pol., D. S. ecc.), *non consento* (Pol.), *dichiaro illegittimo* (Luc.), e con δυσθετέω, *metto in cattivo stato* (anche *di spirito*), pass. *sono mal disposto* (Pol.). Notevolissimi sono i composti di τίθημι con prefissi. ἀνατίθημι, *pongo sopra — attribuisco* (*Il.*, Pind., Pl., Pol.); *commetto, affido* (att. e med., Tuc., Ar., Pl., Pol., Plut.); *espongo, spiego* (*N. T.*); *appendo ad onore d'un dio, consacro* (Pind., Erdt., Att., Pol., *iscrizioni*); *col-*

---

(1) Schmidt, *Hb.*, n° 16, 1, p. 63.

(2) *Mando uomini autorevoli per mettere in ordine,* onde si svolge un senso simile a quello di κελεύω: così interpreta uno dei valori di questo verbo lo Schmidt, *Syn.*, n° 104, 6, = III, pp. 158-60.

(3) " *Das ewige, göttliche gesetz, jenes ungeschriebene und von anfang bestehende* „ (Schmidt, *Syn.*, n° 18, 1, = I, p. 348 ecc.).

(4) Il senso materiale primitivo appare ancora nella glossa esich. θεσμούς· νόμου(ς) θείους. ἢ τὰς συνθέσεις τῶν ξύλων, citata dal Thomas (v. pp. 41-3, soprattutto le osservazioni intorno al vero significato, ch'egli col Döderlein e coll'Ameis giudica non ancora metaforico, di θεσμόν nell'*Od.*, XXIII, 296).

(5) Oltre al l. c. del Thomas si consulti qui Schmidt, *Syn.*, n° 8, 8, = I, p. 210.

(n. 136—137) *loco in altra guisa, muto ordine — cangio opinione, ritratto* (Sen., Pl., D. A.); *differisco* (att. e med., Sof.*, Pl. e post.): cf. ἀνάθημα nel senso di *dono votivo* (Erdt. e post.), *qualsiasi monumento ricordante alcunchè* (σοφίας, Pl.), ed ἀνάθεμα, come significante *ciò che è stato dato, consecrato ad una divinità,* onde il noto senso religioso della parola (1) (*N. T.*, scr. eccl.). διατίθημι, *colloco qua e là, dispongo, ordino — pongo in una disposizione di spirito* (Att.); med., *spiego, espongo* (Str.); *determino, convengo con* (Ar., Pl., Sen.); *determino per testamento* (Pl. ecc.): cf. διάθεσις. ἐκτίθημι, *pongo fuori — pubblico* (*marm. oxon.*); *spiego, racconto* (Pol.*, Plut.; med., D. S.*, *N. T.*). ἐπιτίθημι, *pongo sopra — impongo* (trasl., ἄλγεα, *Il.*; ζημίαν ecc., Att.); *commetto, affido* (Erdt., Dem.); med., *incarico, comando* (Erdt., At.*); *m'impongo* (trasl., v. sopra) (Esch., Tuc.); *tendo, desidero* (Arist., Plut. ecc.). κατατίθημι, *depongo — propongo una tesi a disputare* (Pl. ecc.); med., *metto da parte, non considero* (Pl.); *metto in iscritto* (Pl.). μετατίθημι, *metto fra, trasporto* ecc. — *fo mutar sensi a taluno* (Pol., Plut.); med., *muto opinione* (Eur., Tuc. ecc.); μεταθέμενος è *un filosofo passato da un sistema ad un altro* (D. L., At.). παρατίθημι, *pongo accanto, pongo dinanzi — espongo, spiego* (Sen., Iseo); *dimostro* (*N. T.*); *confronto* (Isocr., Plut., Luc.); *tengo conto* (*iscrizioni*); *cito, allego* (D. A., Plut.; med., Pl., At.). προτίθημι, *pongo innanzi — rendo noto, divulgo* (Sen., D. S., Plut., Luc.); *propongo a deliberazione, votazione* (Erdt., pr. att., D. S., Plut.); *determino, comando* (Sof., Erdt.); med., *mi propongo una cosa* (Tuc., Pl.); *dichiaro* (ἔχθραν ecc., Erdt., Tuc.); *preferisco* (Erdt., Sof., Eur.). προστίθημι, *pongo vicino a* ..... ecc. — *commetto a* (Erdt., Eur.); *aggiudico* (*i. o.*, Esch.) ecc.; med., *mi concilio alcuno, fo de' miei* (Erdt., Tuc. ecc.); *mi metto dalla parte d'uno, mi fo de' suoi* (Erdt., Att.): cf. ἀπροσθετέω, *non sono d'accordo* (D. L.*). συντίθημι, *metto insieme — macchino astutamente* (Sof., Tuc., Pl.); *compongo* (*lavori letter.*) (Tuc., Eur., Pl.); *paragono* (Dem., Plut.); *congetturo* (Pol.); med., *raccolgo nello spirito, osservo, fo attenzione* (Om.); *m'accordo, patteggio con* (Pind., Erdt., Eur., pr. att.); *m'impegno, m'obbligo* (Sen., Plut.). ὑποτίθημι, *metto sotto — pongo come tesi fondamentale* (Pl.); med., *suggerisco, consiglio,* in genere *comunico, mostro* (Om., Es., Erdt., Tuc., Ar.); *m'incarico* (Andoc., Sen.); *suppongo* (Pl.); *opino* (D. A.*); *m'immagino* (Filone ecc.); *fo oggetto di discorso* (Luc.).

137. Ai precitati verbi corrispondenti all'idea di 'porre' s'aggiunge τάσσω, *pongo in ordine, assegno un posto — incarico alcuno d'alcunchè* (Erdt., Att.); *annovero alcuno fra* ... (Sen., Eschine, Dem.); *stabilisco, pattuisco* (Erdt., Att.) (2). ἄτακτος, *disordinato (fuori dell'ordine di battaglia) — non osservante il dovere, irrequieto, intemperante* (Erdt., pr. att.): cf. εὔτακτος. ἐπιτάσσω, *pongo, ordino sopra — incarico, comando* ecc. (Erdt., Att.) (3); med., *mi lascio comandare* (Eur.*): cf. εὐεπίτακτος, *obbediente* (*A. P.*). παρατάσσω, *ordino l'uno accanto all'altro — paragono* (Isocr.);

---

(1) Il significato " *rei ... sive Deo, sive diris devotae* „ (*Thes.*, ad v.: cf. quanto vi si legge intorno al divario di valore fra ἀνάθημα ed ἀνάθεμα).

(2) Giusta lo Schmidt (*Syn.*, n° 8, 9, = I, p. 210) τάσσειν è " *eine bestimmte stelle geben...*, *befehlen oder anordnen in rücksicht auf einen bestimmten platz, eine bestimmte stellung oder verhältniss anderen gegenüber*, z. b. wo leistungen in verschiedener weise verteilt werden „.

(3) Come ἐπιτάσσειν, così anche προστάσσειν significa, nota lo Schmidt (*Hb.*, n° 13, 5, p. 54), " *als feststehende, in dem bestehenden verhältniss als untergebener begründete pflicht auferlegen* „.

med., *mi colloco rimpetto o contro — m'oppongo* (Pl.). συντάσσω, *metto insieme* ecc. — *compongo* (*un libro* ecc.) (Pol., Plut. ed altri; med., Pl., Pol., D. A.); *macchino, ordisco maliziosamente* (Dem.); *prescrivo, comando* (Sen., Pl., Dem., D. S., Plut.); med., *mi metto d'accordo con* (Dem., Pol.). (n. 137—140)

Idea di ' versare '.

138. σπένδω, *verso, libo* — med., *fo un patto, m'unisco, mi riconcilio* (*con solennità di libazione*) (Erdt., Eur., Ar., pr. att., Plut. ecc.).

139. χέω, *verso.* ἀνάχυσις, *il versarsi* o *l'espandersi — rilassatezza* (*N. T.*). διαχέω, *diffondo, sciolgo* — pass., *mi rassereno, divento allegro* (Pl., Plut., Luc. ecc.). συγχέω, *verso insieme, disordino, confondo, distruggo — perturbo* ecc. (ἄνδρα, θυμόν) (Om., Erdt., Eur., Pl., Plut. ecc.); *istigo* (Pol.) (1).

Idea di ' gettare '.

140. βάλλω, *getto, colpisco* ecc. βέλος, *ciò che si scaglia come arma — ciò che fa rapida e profonda impressione sull'animo* (ad es. *parola che ferisce*) (Esch., Pl.); *tentazione* (*N. T.*). ἀμφιβάλλω, *getto intorno* ecc.; *getto qua e là — dubito* (Pol., El. ecc.): cf. ἀμφιβολία, *posizione, condizione dubbia, angustia — doppio senso, dubbio* (Plut., Luc. ecc.). ἀντιβάλλω, *getto incontro* o *contro — paragono* (Str.): cf. ἀντιβολέω, *vengo incontro* ecc. — *mi getto incontro, supplico* (Lis., Sen., com. ed altri); προσαντιβάλλω, *paragono con* (scr. eccl.). ἀποβάλλω, *getto via, giù — getto con disprezzo, disdegno* (Pl., Sen. ecc.); anche *dimentico* (Erdt., Att.). διαβάλλω, *porto* o *conduco attraverso, al di là — discredito, calunnio, rendo odioso* (Erdt., Ar., Tuc., Lis., Sen., Isocr.); *sono adirato contro alcuno* (Tuc., Pl. ecc.), *inganno,* soprattutto *con parole* (Erdt., Ar., Pl.). εἰσβολή, *invasione, assalto, ingresso — esordio d'un discorso* o *d'uno scritto* (Eur., Ar., Antifane, D. A., Longino). ἐκβάλλω, *getto da, via — rigetto con disdegno, disprezzo* (λόγον ecc., Pl.): cf. ἐκβολὴ λόγου, *digressione* (Tuc.*, Arr.); παρεκβολή, *scelta e raccolta d'osservazioni altrui sopra uno scrittore* (post.). ἐμβάλλω, *getto dentro* o *sopra* ecc. — *infondo* (metaf., ἵμερον, μένος, ἐπιθυμίαν) (Om., Sen. ecc.). ἐπιβάλλω, *getto* o *pongo sopra; mi muovo celeremente verso — volgo l'attenzione* (τινί M. Ant); ἐπιβάλλει (μοί τι, o coll'infin.), *conviene, è dovere* (Erdt., pr. att., Plut.); med., *mi getto sopra* ecc.; *tendo, agogno a* (Dem., Arist.); *imprendo* (Pl., D. A. ecc.); *mi sforzo* (Dem., D. S.); *m'assumo* (Tuc.*): cf. ἐπιβολή nei sensi di *pena stabilita* (Ar.); *l'osservare, l'apprendere* (Epic., S. Emp.); *l'intraprendere, il proporsi* ecc. (Tuc., Pol. ed altri). καταβάλλω, *getto giù* ecc. — *rigetto, disprezzo* (Erdt., Isocr., Arist., Plut.). μεταβάλλω, *rivolto, muto — cangio opinione* (Erdt.*, Eur., Plut.; anche med., Tuc. ecc.).

---

(1) Non manca chi congiunga con χέω un verbo che il Prellw. dà come voce d'oscura origine, vale a dire χώομαι, *sono* o *divento sdegnato*, anche *perturbato* (Om., soprattutto *Il.*, Ap. R. ed altri ep. post., Call.). " Es bedeutet *die schmerzhafte erregung durch eine person oder durch einen vorgang, gegen welche wir als die ursache derselben eine feindselige stimmung erhalten;* und somit fliessen in dem worte gleichsam die begriffe von *dolere* und *irasci* in einen einzigen zusammen „ (Schmidt, *Syn.*, n° 142, 13, = III, pp. 567-9). Per l'etimologia della parola si consulti G. Curtius, *Grundz.*[5], p. 205; Vanicek, op. cit., p. 263; Wharton, *E. G.*, ad v. Il Curtius nota : " Schon Aristarch erklärte χωόμενος *zürnend* in diesem sinne mit συγχεόμενος (vgl. *confusus animo*) Lehrs Arist.[3] 145 „. Il Wharton interpreta χώομαι con " *am angry,* ' *burst forth* ' „.

(n. 140—143) παλίμβολος, (*che abbatte di nuovo*) — *mutabile, incostante, falso, maligno* (Pl., Eschine, Plut.). παραβάλλω, *getto accanto, da parte* ecc.; *metto accanto — paragono* (Erdt., Sen., Pl. ed altri): cf. παραβλήδην (ἀγορεύων), *di sbieco, in senso non naturale, ingannevole, derisorio* (Om.*) (1); παραβλής, *impazzito* (Man.). περιβάλλω, *getto intorno, avvolgo;* med., *mi getto intorno, m'avvolgo, mi vesto, mi copro — uso giri di parole* (Pl.*): cf. περιβολή, in senso *d'agognare* (Sen.), *intenzione* (Isocr.*). προβάλλω, *getto* o *pongo avanti — propongo* (*problemi* ecc.) (Ar., Pl., Plut.); med., *uso come pretesto* (Tuc., Esch.); *cito* (*ad esempio, a teste*) (Erdt., Pl., Isocr., Dem.); *propongo ad un ufficio* (Sen., Pl., Dem.); *mi propongo* (*per lavoro,* Es.*); *getto via con disdegno, disprezzo* (Plut.); *accuso* (Sen., Dem., Pol.): cf. προβολή. συμβάλλω, *getto insieme* ecc., *congiungo — metto insieme* (*col pensiero*), *paragono* (Erdt., Plut., Licurgo); *considero* (Sof.), *congetturo, riconosco, interpreto, conchiudo* (Pind., Sof., Eur.; med., Erdt., Pl.); med., *computo* (Erdt., anche pass.); *fo un patto* (Sen., Pl., Dem.) (2). ὑπερβάλλω, *getto al di sopra, al di là — eccedo* (anche in senso trasl.) (Pind.*, Tuc.* ed altri) (3); *indugio* (Erdt., Pl.). ὑποβάλλω, *getto* o *pongo sotto, somministro — ricordo* (Sen., Eschine, Dem.); *suborno* (App.*): cf. ὑπόβλητος e particolarmente ὑποβολή. ἐπεσβόλος, *che getta parole attorno a sè, sfacciato, malédico* (*Il.**); ἐπεσβολία, *cicalío* (*Od.**), *ingiuria* (Man., Qu. Sm.), *poesia ingiuriosa* (*A. P.**): cf. ἐπεσβολίαι..... · λοιδορίαι. ἐπιτ(ιμ)ήσεις. πολυλογίαι. κακολογίαι, ed ἐπεσβόλος..... · λοίδορος. πρόγλωσσος · τοῖς ἔπεσι βάλλων (Esich.) (4).

141. ῥίπτω, *getto* (anche trasl., tr.). ῥιπτάζω, *scaglio frequentemente* o *ripetutamente qua e là,* soprattutto *maltrattando* (*Il.*) (5): ῥιπτασμός, *il gettarsi qua e là, irrequietudine — agitazione d'animo, affanno* (Plut.). ἀπορρίπτω, *rigetto, disprezzo* (Esch., Erdt., Dem., Plut.). ῥίψαύχην, *alzante la cervice — animoso, baldanzoso* (Pind.*). ῥιψόφθαλμος, *che getta sguardi frequenti — bramoso* (tarda grecità).

c) Altre idee di movimenti (v. sopra, p. 27, nota 1).

Idea di ' toccare '.

142. θιγγάνω, *tocco* (6) — *tocco parlando, commuovo, affliggo, offendo* (Esch., Eur., Plut.). ἄθικτος, *intatto — incorrotto* (Esch., Plut.); *intangibile, sacro* (tr.). εὔθικτος, *che tocca, che colpisce nel segno — spiritoso* (Pol., At.); *atto, destro* (Arist., At.).

143. μαίομαι (7), *cerco* (*Od.* e post.; meno usato in prosa). μαιμάω, *bramo;*

(1) " *Subdole lacessendo* „ Ebeling, ad v. Vedi ivi le varie interpretazioni proposte da varî filologi, fra le quali è stata sopra addotta quella che più pare probabile, del luogo omer. cit. (*Il.*, IV, 6).

(2) V. Thomas, pp. 91-92.

(3) Aut. cit., pp. 102-3.

(4) Forse non è inopportuno citare qui il verbo σκυβαλίζω, *rigetto con disprezzo, sdegno* (Pempel. in Stob., D. A., LXX ed altri post.), d'incerta etimologia (Vanicek, op. cit., p. 1122; Prellw., ad v.).

(5) Schmidt, *Syn.*, n° 104, 3, = III, p. 153 ecc.

(6) Secondo l'aut. cit. θιγγάνειν " muss... eigentlich ein solches *fassen* bedeutet haben, *durch welches man absichtlich einen bestimmten druck ausübt, um so auf den gegenstand eine bestimmte einwirkung auszuüben* „ (*Hb.*, n° 106, 6, p. 603).

(7) Per lo studio del primitivo significato di μ. è molto notevole il comp. ἐπιμαίομαι, *tasto — esamino* (*Il.*), *tento di conseguire, tendo a, aspiro a* (Om., Arato, Teocr., Orf.). V. G. Curtius, *Grundz.*[5], p. 312; Prellw., alle voci μαίομαι, ματεύω.

infurio (*Il.*, Sof., Teocr., Orf. ecc.). ματεύω, *cerco* (*Il.*, tr.); *investigo* (Ar., Teocr.); *agogno a* (Pind., Sof.): cf. μαστεύω (μασ-τ- = ματ + -τ- suff.). (n.143—146)

144. χραίνω, *passo sopra qualcosa, lambisco, sfioro* (1); *coloro, macchio — contamino moralmente* (tr., Pl.); *ingiurio* (Eur., El.) (2).

Idee di ' fregare ', ' grattare ' ecc.

145. τείρω, *fregando consumo — affliggo* ecc. (Om., Esch., Pind., Eur., Ar., pr. post.). τορός, *che penetra, che trapassa — intelligibile, chiaro* (Esch.); τορῶς, *esattamente* (Eur.): cf. τρανής (Sof., Arist., D. A.). ἀτειρής, *non consumabile, durevole — indomabile* (Om.); *senz'amore* (Teocr.). ἀτέραμνος, *non facile ad ammollire, duro — inesorabile* (*Od.*, Esch.).

Altri verbi appartenenti alla medesima radice: τρύω, *consumo* (*fregando*), *vesso*, cf. τρυσάνωρ, *che travaglia, che affligge l'uomo* (αὐδά, Sof.*); τρύχω, *consumo* (*fregando*), *molesto, tormento* ecc., τρύχομαί τινος, *languisco di desiderio di* (Ar.*); molto probabilmente anche τηρέω, *osservo* (Eur., pr. att.); *guardo per proteggere* ecc. (*i. o.*, Pind., Tuc., Pl., Dem., *N. T.*); *spio* (Erdt., Att.); *mi guardo* (con μή ecc.) (Ar., Pl.) (3).

146. τρίβω, *frego, trito, logoro, consumo* — pass., *m'occupo di* (Teogn.). τριβακός, *consumato* ecc.; *pratico di* (Gal.); *scaltro* (scol.). τριβή, *fregamento* ecc. — *esercizio, pratica, destrezza* (Pol.). τρίβος, *via molto battuta* ecc. — *occupazione continuantesi* (Ipp., Aret.); *esercizio, destrezza, abilità* (*i. o.*). τρίβων, *abito logoro — simbolo di vita filosofica* (Eur.*, Fil., Tem.); *esercitato, uomo scaltro* (Ar., Luc.) (cf. τρίμμα). ἀμφιτριβής, *astuto* (Archil.). διατρίβω, *trito, consumo — indugio, tardo* (*Il.*, Ar., pr. att.; med., Ap. R.); μετά τινος, *m'intrattengo con alcuno* (Sen., Pl.); *m'occupo di* (pr. att., Luc.); *differisco* (Om., Ar., Pl.); cf. διατριβή nei sensi di *studio, colloquio* (soprattutto *scientifico*), *insegnamento* (Pl. ecc.), *passatempo* (Ar., Plut. ecc.), *dissensione* (D. A.*). ἐπίτριπτος, *consumato — astuto* (con idea di ' biasimo ') (Sof., com., Luc.). παλιντριβής, *ripetutamente sfregato — ostinato, maligno* (Sim.), o *scaltro* (Sof.*). παρατρίβω, *confrico* — med., *vengo a contesa* (Pol.). προστρίβω, *frego a, contro; fregando comunico* (soprattutto med.) — *attribuisco, rimprovero alcunchè ad alcuno* (Dem., Plut.; att., D. L.*). συντρίβω, *frego insieme,* o *l'uno all'altro; trito* ecc. — pass., *cado in confusione, perturbazione, angoscia di spirito* (D. S., Luc.); *mi pento* (*N. T.*): cf. συντριβή, *umiliazione* (LXX). Notisi infine παιδοτριβέω, *esercito fanciulli nella lotta — ammaestro* (Dem., Plut.); *esercito* (in genere, τὶ), *aspiro a* (τυραννίδα, Plut.).

---

(1) Per lo più si scorge nella significazione di χραίνω un'idea di ' leggerezza ': ma intorno a ciò v. Schmidt, *Syn.*, n° 10, 10, 12, = I, pp. 238-9 e 243. Vi si nota come, più che l'idea di ' contatto ', vi domini quella dell' ' azione ' da esso esercitata.

(2) Fra i verbi che, almeno primitivamente, significarono *toccare,* quindi anche *turbare, guastare,* v'ha anche quello che in greco ci si presenta nella forma d'ἤλιτον, ἁλιταίνω (v. G. Curtius, *Grundz.*[5], pp. 557; Fick, op. cit., I[4], p. 533; Prellw., alla voce ἀλείτης). ἁλιταίνω è *pecco* (Om., Teogn., Esch., Ap. R., Opp.); *erro, manco* (Call.): si dice principalmente di ' colpa contro divinità ' (Schmidt, op. cit., n° 177, 2, = IV, p. 275). Circa ad ἀλείτης (Om.*, Ap. R.*) v. Ebeling, ad v.: per quanto concerne l'eol. (?) ἀλοίτης si consulti Hoffmann, *Die griech. dialekte,* II, p. 426. Cf. νηλείτιδες · ἀναμάρτητοι (Od.*): v. Ebeling, ad v.

(3) Cf. ant. ind. *tārás, penetrante, sonoro, scintillante,* anche *salvatore.* Indi appare per qual via questo verbo sia potuto giungere alla propria significazione, che lo Schmidt reputa probabile doversi far consistere nel concetto d'una " *dauernde* oder *sorgfältige beobachtung* „ (*Syn.*, n° 208, 4, = IV, pp. 686-8).

(n. 147—155)

147. ψάω, *frego, raschio* (1). καταψάω, *liscio colla mano, accarezzo — adulo* (Erdt., Ar., Sen., Pl., Pol. ecc.). Con ψάω, si suole connettere ψιλός, *spelato, privo di quanto era attorno, nudo — senza prove od esempî* (Dem.*, Pl.); *in astratto* (Pl.*) ecc. (2).

148. κνίζω, *scalfisco, gratto, raschio, solletico — produco un'eccitazione sgradevole d'animo* ecc. (Pind., Erdt., Sof., Eur., Ar., Plut., App.); pass., *sono perturbato* (soprattutto *da amore*) (Eur., Teocr.*, Luc.*, App.): cf. κνισμός, nel senso di *stimolo*, principalmente *a gelosia* (Alcifr.). Etimologicamente affine alle voci ora mentovate è κνιπεία, *spilorceria* (grecità tarda).

149. σκαριφάομαι, *raschio leggermente la superficie d'un corpo; disegno con una punta, abbozzo — fo alcunchè superficialmente* o *di volo* (less., scol.); cf. σκαριφισμός, *cosa fatta con poca cura* (Ar.*).

150. χαράσσω, *rendo affilato* od *acuto; raschio, intaglio, imprimo — irrito, esacerbo* (Erdt., Eur.): *eccito* (Plut.): χαρακτήρ, *strumento d'intaglio, intagliatore, impronta, proprietà impressa* ecc. — *stile proprio d'uno scrittore* (Plut., D. A. ecc.) (3).

Idee di ' premere ', di ' pungere '.

151. θλίβω, *premo; opprimo — molesto, irrito* (Plut., Luc.).

152. πατέω, *calco coi piedi — tratto con disprezzo* (*Il.*, Ap. R., Att.): cf. περίπατος, *passeggio — conversazione fatta passeggiando* (Ar.*, Bat. in At.*); *scuola filosofica* (Plut., Luc.)

152². πιέζω, *premo; angustio* (4) — *affermo con insistenza* (Pl., Pol.).

153. στέμβω, *calpesto — maltratto* (Eust.). στεμβάζειν· λοιδορεῖν, χλευάζειν (Esich.). στόβος, *l'ingiuriare,* anche *il vantarsi* (Licofr.*); στόβος· λοιδορία, ὄνειδος (Esich.): στοβάζω, -έω, *ingiurio* (less.); στοβάζειν· κακολογεῖν (Esich.). ἀστέμβακτος, *non oltraggiato* (Eufor.) (5).

154. νύσσω, *premo con istrumento acuto, pungo, urto.* κατανύσσω, *traforo — affliggo vivamente* (LXX, *N. T.*). παρανύσσω, *inquieto segretamente* (Luc.?).

155. τοιχωρύχος, *che fora la parete, che invade una casa, ladro — mariuolo* ecc. (Ar. ed altri com., Plut. ecc.).

---

(1) Per i verbi che hanno comune l'elemento radicale ψα anche lo Schmidt pone come il più probabile senso fondamentale quello di " *reiben* „, accanto a cui appariscono qua e là i significati particolari di " *streichen* „ e di " *zerreiben* „ (*Syn.*, n° 10, 2, = I, p. 226).

(2) Alla radice di cui trattasi ben si può ricondurre anche σαθρός, *corrotto, putrido, vano* (cf., pel senso, ψαθυρός, *fragile, molle* ecc.) — *mendace* (Pind., Erdt., Eur., Dem.).

Se veramente ebbe in origine il senso di *lisciare, accarezzare,* vuolsi far qui menzione anche di θέλγω, *incanto* (Om.); *inganno, accieco* ecc. (Om., tr.); *adesco* (Sof., El.); *incateno l'animo* (in buon senso) (*Od.*, Esch., Pind., Pl., Alcifr.). In favore della citata significazione primitiva v. Vanicek, pp. 400-1, che adduce l'ant. ind. *dhraj, strisciare* ecc. Nessun etimo ci dà il Prellw., ad v.

(3) Il Pillon (n° 196, pp. 273-4) nota la voce χαρακτήρ nei LXX con valore di " *coutumes, mœurs* „ e poi osserva che " il ne se trouve point d'exemples de χαρακτήρ employé au figuré comme le mot français pour le ' caractère moral ' „.

(4) Intorno allo svolgimento postom. di questo senso v. Thomas, pp. 70-1.

(5) Qui sarebbe opportuno addurre anche τετίημαι, *sono turbato, afflitto* (Om., Es.), se si dovesse, come fa il Prellw. dubitando (ad v.), congiungerlo etimologicamente con un ant. ind. *ti, schiacciare* (?). Ad altre origini, a concetti di ' moto violento ', di ' terrore ', lo riconducono altri investigatori (v. Van., op. cit., p. 319).

Idea di ' battere '. (n. 156—159)

156. κόπτω, *batto, urto, taglio* (1) — *stanco, molesto* (Dem., Plut. ecc.); med., *mi batto (per dolore), m'affliggo vivamente* (Esch., Pl.); *deploro la perdita d'alcuno* (Ar.*, *A. P.*, Cl. Al.). κομμάτιον, *scheggia — detto breve, sentenzioso* (Fil.*). κόπις, *chiacchierone, millantatore, mentitore* (Eur., Licofr.). ἀνακόπτω, *respingo, rattengo, impedisco;* pass., *rimbalzo, inciampo — perdo il filo nel discorso* (Luc.). παρακόπτω, *batto falsamente (batto monete false) — inganno* (att. e med., Ar.); *confondo, fo delirare* (Eur. e post.); *deliro* (Arist., Plut., D. S., D. L.): cf. παρακοπή, *delirio* (Esch., Pol., Plut.). προσκόπτω, *percuoto, urto, inciampo — erro* (*A. P.*); *offendo alcuno* (Pol., Sin.); *mi offendo, mi sdegno* (Pol., D. S.); *sono attediato* (D. S.); così pass. (App., M. Ant.). συγκόπτω, *batto insieme, distruggo — abbrevio* (gr.); συγκόπτομαι, *mi lagno insieme* (grec. tarda). ὑπέρκοπος, *spossato — che oltrepassa la misura, arrogante, sfrenato* (Esch., Sof.). Altri composti notevoli: δημοκοπέω, *m'ingrazio il popolo con artifizî, con arti cattive* (Plut., App.), con πολιτοκοπέω, che vale anche λοιδορέω, κωμῳδέω (Pl. com., Dif.); ὀχλοκόπος, *adulatore del volgo* (Pol.*, cf. ὀχλοκοπέω, Plut.); ἑλληνοκοπέω, *adulo i Greci, gl'imito* (Pol.); ἐλπιδοκοπέω, *illudo con vane speranze* (S. Emp.*); θαλασσοκοπέω, (*batto il mare*) — *ciancio inutilmente* (Ar.*, Lib.); πραξικοπέω, *uso sorprese, astuzie, tradimenti* (Pol., *iscr.*).

157. κρούω, *urto, batto* (2); *provo battendo — esamino* (Pl.). κρουσιδημέω, *illudo, inganno il popolo* (Ar.*): cf. κρουσιμετρέω, *inganno nel misurare* (*urtando la bilancia* ecc., less., v. soprattutto Esich.). συνεκκρούω, *metto fuori con* — pass., *sono perturbato insieme* (Plut.*). μετακρούω, *spingo indietro — muto opinione* (Plut.*). παρακρούω, *batto nel fianco* (*bilance ed altre misure*) ecc. — *inganno* (Poll.; per lo più med., Pl., Dem. ed altri); *allontano dalla retta via, dal retto giudizio* (Pl.*), cf. παρακρούει..... ·πλανᾷ, ἐξαπατᾷ (Esich.); *perdo la conoscenza* (Ipp.) (3): cf. παράκρουσις nei sensi d'*errore* (Arist.), *inganno* (Dem., S. Emp.), *assenza di spirito, vaneggiamento* (*grado minore della* παρακοπή, v. sopra, n.° preced., Ipp.). προσκρούω, *urto, inciampo — do scandalo* (Dem., Plut.); *offendo, ingiurio* (Plut. ecc.); *m'offendo, mi sdegno, sono di mal animo verso alcuno* (Dem. ecc.). ὑποκρούω, *batto di sotto* o *leggermente — indico, opino* (Ar.*); *interrompo* (*un discorso altrui*) (Ar., Alessi, Pl., Eschine, Pol., Luc.); *rispondo* (Luc., Plut., Imer.); ὑποκρούει · ἀντιλέγει (Esich.).

158. πατάσσω, *batto* ecc. ἐκπατάσσω, *spingo fuori — metto fuori di sè, sgomento* (Eur., *A. P.*; φρένας ἐκπεπαταγμένος, *Od.*) (4).

159. πλήσσω, *batto, colpisco* (5); pass., *sono battuto* ecc., *sono vinto — sono corrotto* (δώροισι, Erdt.); *sono commosso, abbattuto* (*da passioni* ecc.) (*Il.*, Esch., Sof.,

---

(1) Ted. *haue*, ossia *colpisco mediante strumento affilato od ottuso, con vario effetto* (Schmidt, *Syn.*, n° 113, 8, = III, pp. 286-9).

(2) " *Anstoss, ruck, weiter fördernd, oder dadurch dass der getroffene (nicht der treffende) gegenstand ertönt bemerkbar* „ (Schmidt, *Syn.*, n° 113, 9 e 12, = III, pp. 289-92 e 296-7).

(3) Aut. cit., *Hb.*, n° 110, 6, p. 660.

(4) Aut. cit., *Syn.*, n° 113, 3, = III, p. 280, ove si nota come questo verbo indichi in Omero " *das laut klopfende herz..... dessen der in furchtsamer erwartung ist oder sonst in grosser aufregung* „.

(5) Designasi con tal verbo in Omero, giusta lo Schmidt (*Syn.*, n° 113, 3-5, 12, = III, p. 280 e segg.), uno " *stärkerer schlag, je nach der natur des werkzeuges wirkend; tief einschneidend, schallend oder erschütternd; das werkzeug selbst tönt bemerkbar mit* „.

(n. 159—162) Pl. ecc.). πληκτίζω, *batto — sbalordisco* (Plut.), cf. πληκτίζεσθαι (Ar. *Eccl.* 963)· μάχεσθαι, ὑβρίζειν (Esich.); πληκτικός, *atto a battere, a contendere* ecc. — *che fa grande impressione sui sensi* (Diosc., Plut., S. Emp.); πληκτισμός, *correzione, biasimo* (scr. eccl.) (cf. ἐπιρραπισμός, *biasimo* (Pol.*), ed ἐπιρραπίζω, *vergheggio*); *sguardo seducente d'amore* (cf. πληκτίζομαι, *A. P.**). La medesima radice trovasi in πλαγκτός, *che è spinto, che erra — confuso, mentecatto* (*Od.**, Esch.*); πλαγκ(τ)όν· ἀνόητον, τὰς φρένας βεβλαμμένον, πλανώμενον (Esich.). Parecchi composti meritano considerazione. ἐκπλήσσω, *caccio fuori battendo — metto alcuno fuori di sè* (*come per un colpo improvviso*), *spavento, rendo attonito, confondo* (Om. e post.); *induco così ad alcunchè* (Pol.); il pass. presenta non dissimili sensi (Om., Erdt., Att.) e significa inoltre *sono colto da passione* (Eur., Sen. ecc.), *stupisco* (*A. P.*): vi s'aggiunga ἐκπαγλέομαι (da *ἐκπλαγλ. (1)), *mi meraviglio altamente* (Erdt.), *ammiro grandemente* (Esch., Eur., D. A.). ἔμπληκτος, *sbalordito* (*come da colpo improvviso*), *confuso* ecc. (Sen.); *insensato* (Plut.); *inconsiderato, incostante* (Sof., Eur., Pl., Plut.). ἐπιπλήσσω, *batto sopra* ecc. — *biasimo, inveisco* (*Il.*, Erdt., Esch., Sof., Sen., Pl., Luc. ecc.). καταπλήσσω, *abbatto — meraviglio, sgomento* (*Il.*, pr. att., Pol., D. A. ecc.). παραπλήσσω, *batto accanto* — pass., *mi sbalordisco, divento pazzo* (Ar., Eur., Plut.) (2).

160. τύπος, *colpo* (3), *impressione esterna, visibile, fatta in un oggetto percotendo o premendo; forma, contorno, schizzo — il contenuto d'uno scritto all'incirca* (LXX, (*N. T.*). ἀνατύπωμα, *immagine formata, idea* (D. L.*). ἀντίτυπος, *che ribatte — che contrasta, avversario* (Esch., Pl. ecc.; in senso retor., D. A.). διατυπόω, *formo, figuro* — διατύπωσις, *rappresentazione particolareggiata* (Plut. ecc.).

Idea di ' tagliare '.

161. τέμνω, *taglio.* τομός, *tagliente, acuto — acuto, penetrante* (in senso metafor., detto di *discorso*, Pseudofoc.); *focoso, passionato* (Call.). ἀπότομος, *reciso, erto, ripido — aspro, severo, duro* (coll'avv. in -ως, tr., Cic., *N. T.*): ἀποτόμως, *assolutamente, in sè e per sè* (or.) (4). ἐπιτέμνω, *taglio alla superficie, incido — compendio* (Att., Sin.; med., Luc. ecc.); *riduco a nulla* (τὰς προειρημένας γνώμας, Pol.); *interrompo* (τινὰ λέγοντα, id.). συντέμνω, *divido — distinguo nel disputare* (Pl.); *abbrevio* (λόγους) (Eur., Ar., Pl., Eschine) (5).

Idea di ' rompere '.

162. θρύπτω, *trito, sminuzzo; ammollisco, indebolisco* — anche in senso figur. (Tim. Locr., Plut.); specialmente pass., *sono ammollito, indebolito* — anche *di spirito* (Sen., Luc.); *sono voluttuoso, me la godo* ecc. — *mi comporto come un uomo ammollito; mi pavoneggio, sono orgoglioso* (Plut., El., *A. P.*); *fo il restío a mo' delle donne* ecc.,

---

(1) Per dissimilazione: v. Brugmann, nel 1° vol. del *Grundriss...*, p. 217; Prellw., alla voce ἔκπαγλος.

(2) Intorno ai composti ἐκπλήσσω, ἐπιπλήσσω, καταπλήσσω v. Schmidt, op. cit., l. c.

(3) Circa a τύπτειν in Omero (ove s'indica con esso " *der schlag schlechthin* „) v. aut. cit., op. cit., n° 113, 3, = III, p. 282 ecc.

(4) Schmidt, *Syn.*, n° 101, 12, = III, pp. 121-2.

(5) Vuolsi qui aggiungere κερτομέω, *schernisco* ecc., se veramente, com' è assai probabile, si deve ricondurre a *κερδ-τομέω, *taglio il cuore* (v. Prellw., ad v., e v. sotto, al n° 402).

fingo di ricusare un'offerta (Ar., Sen., Plut., Luc. ecc.). τρυφάω, *fo vita di fine lusso, vita rilassata, voluttuosa* ecc. — *sono orgoglioso, fo il ritroso* ecc. (Eur., Ar., Pl., or.) (1). (n. 162—167)

162². κλαδαρός, *fragile* — *innamorato, voluttuoso* (ὄψεις, Cl. Al.; cf. κλαδαρὸν περιβλέπειν, id.). κλαστάζω, *sfrondo viti* — *umilio* (Ar.*). ἐγκλάω, *scavezzo, impedisco, rendo vano* — pass., *vengo commosso* (App.*). ἐπικλάω, *rompo* — *muovo a pietà* (El., Plut.); spec. pass., *sono commosso* (Tuc., Dem., Plut., Luc. ecc.).

163. Il senso primitivo di *rompere* dovette appartenere anche a κολάζω, *mutilo* ecc. — *rimprovero, punisco* (Att., Arist.) (2): così pure a κολούω, *mutilo;* cf. περικολούω, *taglio intorno* — *umilio* (Plut.*).

164. σχίσμα, *scissura* — *dissensione* (*N. T.*): cf. ἐσχίζοντό σφεων αἱ γνῶμαι (Erdt.) (3).

Idee di ' tirare, tendere ' e ' rilassare '.

165. ἕλκω, *tiro* (4) — *alletto* (Pind., Sen., Pl.): cf. ἐφέλκω. ὁλκή, *il tirare* (specialmente *il tirare che fa il più pesante dei gusci della bilancia*), *peso* ecc. — (anche in senso metafor.); *inclinazione* (Plut.).

166. ὀρέγω, *stendo;* med., *mi stendo* ecc. — *aspiro a* (*Il.*, Eur., Tuc., Pl., Pol., Luc. ecc.) (5). ὄρεξις, *brama* (Pl., Arist. ecc.).

167. σπάω, *tiro* (6) — *alletto* (Sof.*, Pl.).

---

(1) Cf. le glosse esich. θρύπτεται· μαλακίζεται, τρυφᾷ, στρηνιᾷ. κλᾶται ..... θρύψαι· θραῦσαι . κόψαι . κλάσαι . καὶ ἀνακλάσαι . μαλάξαι. V. anche Schmidt, *Syn.*, n° 173, 10, = IV, pp. 225-7.

(2) Nel concetto di ' rimprovero ', di ' punizione ' domina qui, nota lo Schmidt (op. cit., n° 167, 1, 3, = IV, p. 175), più l'idea " der einschränkung zu weit gehender triebe oder leidenschaften, unarten „ ecc. che quella di ' torto ': questa è limitata e più o meno attenuata. Qua e là appare l'idea di ' correzione '.

(3) Una radice significante *rompere* rinviensi anche in λευγαλέος, *triste, lamentabile, infausto, cattivo* (ep.); λυγρός (ep., lir., tr., Erdt.*, gr. tarda); cf. ant. ind. *rujati, rompe* (v. G. Curtius, *Grundz.*⁵, n° 148, p. 183). Ciò deve dirsi anche di λύπη, *perturbazione, afflizione, affanno* ecc. (Erdt., Att.); λυπέω (Es. e post.) ecc.: cf. ant. ind. *lumpati,* ' rompe '. G. Curtius (op. cit., n° 341, p. 266), dopo aver notato che " ... lässt sich der begriff des ' kummer ' und des ' kümmerlichen ' vielleicht aus dem sinnlicheren ' brechen ' ähnlich ableiten wie oben unter no. 148, no. 284 „, mette in risalto opportunamente il fatto che " bei Homer nur λυπ-ρό-ς als bezeichnung des ' ärmlichen (brüchigen ?) bodens ', erst später λῦπ-η mit seinen ableitungen vorkommt „. V. Prellw., alle voci λευγαλέος e λύπη.

Un verbo indicante in origine *tritare* (*fregando* ?) dovette essere μαραίνω, *fo consumare* ecc.: v. G. Curtius, op. cit., n° 481, p. 337; Prellw., ad v.; v. anche Schmidt, *Syn.*, n° 158, 4, 5, = IV, pp. 88-90, ove gli s'attribuisce particolarmente il senso di " *das verlöschen einer flamme aus innern ursachen...* „. Con μαραίνω è connesso μωρός, *ottuso, pigro, lento — ottuso di spirito, semplice, sciocco* (Att.).

Non vuolsi qui passare sotto silenzio φείδομαι (cf. ant. ind. *bhinatti, bhedati,* col valore di *fende, disgiunge,* lat. *findit*), *risparmio, tratto con riguardi, sono mite* (Tuc., Pl.); *m'astengo, evito, tralascio* (Eur., Sen., Pl., Luc., *A. Pl.*): cf. ἀφειδής, *che non risparmia, non cura* (Att.); *che non teme pericolo* (Tuc.), *fatica* (Dem.); *senza riguardi, inumano* (*A. P.**), con ἀφειδῶς, *duramente* ecc. (Erdt., Plut.).

(4) *Con azione uniforme, non repentina, non violenta* (Schmidt, *Syn.*, n° 110, = III, p. 251 e segg.).

(5) Giusta l'aut. cit. (op. cit., n° 145, 1, = III, 591-2) ὀρέγεσθαι, = ted. *streben,* è soprattutto " *die richtung des ganzen menschen, wie sie in seinen handlungen und seiner haltung zu tage tritt, nach einem bestimmten ziele.....* „. In significato psicologico denota " *jedes streben nach einem ziele, besonders insofern es auch äusserlich zu tage tritt, nicht als untätiger wunsch im herzen verborgen bleibt* „.

(6) Indica, nota l'aut. cit. (op. cit., n° 110, = III, p. 251 e segg.), un'azione più energica, più rapida che ἕλκω.

(n. 168—173) 168. στορέννυμι, *stendo; rendo piano, liscio, tranquillo — mitigo, umilio* (Esch., Tuc.).

169. σύρω, *trascino* (1). διασύρω, *distendo, lacero — dileggio* (com., or., Luc. ecc.). ἐπισύρω, *tiro, stendo sopra — tratto superficialmente, con trascuranza* (Lis., Dem., Pol., Luc.): cf. ἐπισυρμός nel senso di *scherno* (Stob.). παρασύρω, *tiro da una parte, strappo* ecc. — *traggo a ciò cui non si riferisce* (ἔπος, Esch.*); παρασεσυρμένως, *schernevolmente* (Filone). ὑποσύρω, *traggo giù — seduco* (S. Emp., Cl. Al.).

170. τείνω, *tendo — ho la mira a* (Erdt., Eur., Pl.). τόνος, *ciò che è teso, il tendere* ecc. — *severità* (Plut.). ἀτενής, *assai teso — costante, inesorabile* (Es., Esch., Pind., D. A.). ἀνατείνω, *tendo in alto* ecc. — med., *tendo la mano per minaccia, minaccio* (Dem., Pol.): cf., in tal senso, ἀνάτασις (Pol., D. A.), anche *tendenza dell'animo all'alto* (Plut.*). ἐπανατείνω, *minaccio* (con προσανατείνω); med., *parlo prolissamente* (D. A.*). διατείνω, *distendo — affermo con forza* (Pl. ecc.): cf. διάτασις nel senso di *concitazione, passione* (Arist. ecc). ἐκτείνω, *distendo — desidero* (Pol.); *allungo un discorso, parlo, espongo* (tr., Pl.); ἐκτέταμαι, *io sono teso* (metafor., Sof.*) (2): cf. ἐκτείνεια in senso di *perseveranza* (LXX, *N. T.*). ἐντείνω, *tendo entro* ecc. — *riduco in versi* (anche senza εἰς ἔπος ecc.) (Pl. ecc.); *resisto, ripugno* (Eur.*); ἐντεταμένος, *con fervore* (Sen.), -ως (Erdt.): ἔντονος, *teso — veemente* (Erdt., Eur., Ar., Pl., Plut.). ἐπιτείνω, *tendo sopra* ecc. — *tendo, accresco; eccito* (Sen.); pass., *sono eccitato, stimolato* (Luc. ecc.), onde *sono innamorato* (Parten.), *ho l'animo volto a* (D. S.), *agogno* (Sen.). εὔτονος, *gagliardo, resistente* (Plut., D. S.); -ως, *con fervore* (Ar., Sen. ecc.). κατατείνω, *tiro, stendo — contendo* (Eur., Tem.); *fo con fervore* (Eur.*, Pl.). παρατείνω, *stendo accanto* ecc. — *trattengo troppo, infastidisco* (Sen., Plut.). προτείνω, *tendo innanzi — allego come pretesto* (Erdt., Sof., Eur.; med., Pl.); *tengo innanzi,* indi *mostro* (med., Pl.) — *prometto, offro, gabbo* (anche med., Esch., Erdt., Antif., Sen., Pl., Dem.); *propongo* (αἴνιγμα ecc., Plut., Luc., D. L. ecc.): cf. πρότασις, come significante *quesito proposto* ecc. (Plut., At.), o *proposizione antecedente* (Arist., gr.), *proposizione in genere* (Arist.). συντείνω, *tendo — dirigo alcunchè ad uno scopo* (Pl., Plut.); *tendo come ad un fine* (Sen., Pl., Isocr., Dem., Arist.): σύντονος, nel valore di *concorde* (Eur.*). ὑποτείνω, *tendo sotto — mostro, prometto, abbindolo* (Erdt., Tuc., Ar., Dem., D. A. ecc.); *propongo un quesito* (Pl.); *suggerisco, insinuo* (Eur.*).

171. χαλάω, *rilasso* ecc. — *cedo, sono indulgente* (Eur.) (3). χαλίφρων, *di spirito non teso, inconsiderato, negligente, folle* (*Od.*, Opp.) ecc.; *arrendevole* (Mus.*).

Idea di ' lacerare ' ecc.

172. ἀμύσσω, *graffio, squarcio — affliggo* (*Il.*, Esch., Teocr., *A. P.*).

173. δάπτω, *squarcio* ecc. — *affliggo gravemente* (Esch., Sof.).

---

(1) Significa " *das zihen in die länge*... oder auf gewänder angewandt... *lang nachschleppen lassen* „ (aut. cit., op. cit., n° 110, 4, = III, p. 259).

(2) Aut. cit., op. cit., n° 103, 8, = III, p. 141-2.

(3) Dicesi specialmente dell' ' ira ' e delle ' vive brame ' (aut. cit., op. cit., n° 111, 2, = III, pp. 262-3).

174. δέρω, *scortico — tormento, infastidisco* (Pl.). ἀναδέρω, *riscortico — ridesto sentimenti dolorosi* (Ar.) (1). (n. 174—181)

175. λακίζω, *lacero* — λακερολογία, *mordacità, maldicenza* (Epitt.).

176. σκύλλω, *scortico* ecc. — *travaglio, vesso* (Erdn., *N. T.*); pass., *m'affatico, mi angoscio* (*N. T.*) (2).

177. σπαράσσω, *stiro, lacero — travaglio* (in senso metafor.) ecc. (Pl., Dem., Plut.).

178. τίλλω, *strappo — stuzzico, dileggio* (Anacr.; pass., Ar.) (3).

B. Idee di movimenti considerati nella loro direzione.

§ 15. Idea di 'volgere' (in varie forme).

179. κλίνω, *inclino* (4). ὑποκατακλίνομαι, *m'inclino, mi metto sotto* — trasl., *mi sottometto, m'adatto, accondiscendo* (Pl., Dem., D. A., Plut. ecc.). κλῖμαξ, *oggetto appoggiato, scala — elevazione graduata di stile* ('gradatio') (Demetr. ed altri).

180. συγκύπτω, *m'inclino insieme — cospiro con alcuno* (Erdt., Ar.).

181. τρέπω, *volgo* ecc.; med., *mi volgo a — mi do a, m'occupo di* (*Il.* e post.), cf. τετραμμένος, *inclinato a* (Sen., Pl. ecc.); *distolgo* (Om.); τράπομαι, *muto opinione* (Erdt.), cf. τέτραπτο (*Od.*), τετραμμένος (Tuc.). τρόπος, *volta, direzione — uso, costume, carattere* (*intellettuale, morale*) (5). ἀτροπία, *inflessibilità — inesorabilità* (Ap. R.): cf. δυστράπελος (Sof.), δύστροπος (Eur., Dem. ecc.), *caparbio*. ἀποτρέπω, *volgo da, rimuovo da — distolgo, dissuado* (*Il.*, pr. att., Luc.); pass., *mi lascio distogliere* (Sen., Eur., Dem.); *evito, abborrisco* (Esch., Eur., Pl.). διατρέπω, *distolgo* (Pol.); pass., *muto proposito* (Dem.); *mi vergogno* (Ipp., D. S., Plut.); *sono sbalordito, ho timore* (Plut., Epitt.). ἐκτρέπω, *disvio* — pass., *fo digressione discorrendo* (Pl.). ἐντρέπω, *rivolgo — fo rientrare alcuno in sè, lo fo vergognare, lo convinco* (D. L., El., S. Emp., *N. T.*); pass., *mi rivolgo — indugio* (Sof.); *mi commuovo* (Om., Pol.); *mi do cura, mi vergogno, temo* (Sof., Sen., Pl., Pol., D. A.). ἐπιτρέπω, *volgo a — affido, mi fido* (Om. e post.); *rimetto a,* specialmente *rimetto ad alcuno il giudizio, la decisione* (Tuc., Ar., Pl.); *concedo, permetto* (*Il.*, Pind., Erdt., Ar., pr. att.); *do incarico* (Pl.). εὐτράπελος, *che facilmente si volta, agile — che facilmente si muta; che sa adattarsi a uomini, a cose; destro, scaltro* (anche con 'biasimo') (Pind., Ar., Isocr.) (6). παλιντροπία, *il volgersi indietro — incertezza irrequieta* (Ap. R.). παρατρέπω, *devio* ecc. — *fo errare* (Plut. ecc.); *muto senso* (Es.); med., *aberro* (Sen.): cf. παρατροπή, περιτρέπω, *volgo sossopra, abbatto — confuto* (Pl., Luc.). προτρέπω, *volgo avanti —*

---

(1) Con δέρω pare affatto opportuno congiungere δριμύς, *penetrante, acre* ecc. — *violento* (Om., Es., Esch.); *duro, severo* (Esch., Alcifr.); *appassionato* (Pl. ecc.); *perspicace, prudente, astuto* (Eur., Pl. e post.).

(2) Spetta a questo luogo la glossa esich. κοσκυλματίοις (Ar. Eqq. 49)· κολακευματίοις. ἢ παραλογισμοῖς.

(3) Intorno a τίλλεσθαι come esprimente atto di 'grande dolore' (*Il.*, XXIV, 711) v. Ebeling, ad v.

(4) Di κλίνειν insegna lo Schmidt: " gilt von *jedem aufgeben der gewönlichen stellung*, besonders freilich von *dem neigen an einen bestimmten stützpunkt* (*Syn.*, 112, 2, = III, p. 270 ecc.).

(5) " ...Die τρόποι sind nicht der *eigentliche innere charakter* (ἦθος), sondern *das in der berürung mit den mitmenschen entwickelte* „ (Schmidt, *Syn.*, n° 98, 2, = III, p. 78).

(6) V. aut. cit., *Hb.*, n° 26, 4, pp. 103-4.

(n. 181—185) med., *mi rivolgo ad alcuno pregando* (Sof.*); att. ed anche med., *spingo, esorto* (tr., Tuc., Sen., Pl., or.); med., *mi rendo favorevole alcuno* (S. Emp.*); *rinfaccio* (Fal.). προστρέπω, *mi volgo a — mi volgo pregando, prego* (Sof., Eur.); anche med., in tal senso (tr., Plut., El.) (1): προστρόπαιος, *che si volge chiedendo protezione o purificazione* (*dopo un delitto*) (tr., Plut.), *o vendetta* (Esch.*, Antif.*); *il vendicatore, lo spirito vindice dell'ucciso* (Antif.*, Pol., Poll.); *il colpevole* (tr., Eschine*); *cosa macchiata da delitto* (Eur. ecc.); τὸ πρ., *la colpa stessa* (D. C.). πολύτροπος, *che si volge qua e là — molto accorto, scaltro* (*i. o.*, Tuc., Pl.) (2).

182. στρέφω, *volgo — ripenso* (Eur.*, Luc.* ecc.); στρέφομαι, cf. *versor, m'occupo di* (Arist.); *posso essere inteso in altro senso* (D. A.). στροφή, *il volgere* o *volgersi — destrezza, astuzia* (Esch., Ar., Pl.): cf. στρόφις, *scaltro* (Ar.). ἄστρεπτος, *inflessibile, inesorabile* (Licofr.). εὐνάστροφος, *accostevole, socievole* (Tol.): cf. κακοανάστροφος (Proclo). συναναστρέφω, *ritorno indietro con; — -ομαι, pratico con* (D. S., Plut., Arr.). διαστρέφω, *storco, slogo — interpreto stortamente* (Dem.); *turbo la mente* (Arist. ecc.); διεστραμμένος, *stravolto* (*N. T.*): συνδιαστρέφομαι, *sono pervertito insieme* (Plut.). μεταστρέφω, *volgo altrove, distolgo — falsifico* (τὸ εὐαγγέλιον, *N. T.*); med., *mi rivolgo a, pongo mente a* (con φροντίζω, Dem.); intrans., *muto parere, cedo* (*Il.**). παραστρέφω, *scontorco — traggo a senso contrario* (*parole,* Pl.). συστρέφω, *attorco insieme* ecc. — pass., *m'unisco, congiuro* (Plut.); *uso forma concisa d'espressione* (Pl., Arist., D. A., Dem. Fal.). πολυστρεφής (πολύστροφος, πολύστρεπτος), *che molto si attorce; mobile — versatile* (Pind., Nic., Poll.).

183. Alle parole testè citate occorre qui aggiungere αἰόλος, *che si volge vivamente, vario* (3) ecc. — *scaltro,* con ἀπαιολάω, *confondo, inganno* (Eur.*, Babr.*), e παραιολίζω, *inganno* (Licofr.).

184. ἐπιδινέω, *ruoto* (specialmente *scagliando*); pass., *mi muovo in giro — volgo nell'animo* (con θυμός soggetto ed ἐνὶ στήθεσσι) (*Od.**).

185. ἑλίσσω, *voltolo, attorco — rifletto, animo volvo* (Sof.*, Pl.; μῆτιν, Ap. R.): ἑλικτός, *intrecciato, flessuoso,* in genere *curvo — falso, ingannevole* (Eur.*); *confuso, oscuro* (ἔπη, Licofr.). διελίσσω, *svolgo — spiego, espongo* (Plut.*). ἱμαντελίκτης (non -ελικτεύς), (*che torce, intreccia coregge*) — *che inventa sofismi* (Democr. in Plut.*, Cl. Al.*) (4).

(1) Aut. cit., op. cit., n° 11, 4, p. 46.

(2) G. Curtius (*Grundz.*[5], n° 633, p. 468) ammetteva affinità etimologica fra τρέπω ed ἀτρεκής, *certo, vero* (Om. [solo nell'avverbio -έως ed -ές], Pind., Erdt., Eur., Pl., Pol. e pr. post.): cf. ἀτρέκεια, -είη, *certezza, realtà* (Erdt., *A. P.**, Arr.); *rettitudine* (Pind.*). " ἀτρεκής „, scriveva lo Schmidt (*Syn.*, n° 178, 4, = IV, pp. 283-7), " ursprünglich von einer sinnlichen anschauung ausgehend und bedeutend *nicht verkehrt, richtig*, bedeutet schon bei Homer *das wirkliche und tatsächliche* oder *das damit stimmende...*, mit dem nebenbegriffe *sicher* oder *zuverlässig*, der später zu herrschenden bedeutung des wortes wie des davon abgeleiteten substantivs ἀτρέκεια wird „. Ma intorno all'origine d'ἀτρεκής v. ora Prellwitz, ad v.

(3) Soprattutto di ' colore ', secondo il vario modo d'esporre un oggetto alla luce volgendolo, ad es. ' metalli ' (Schmidt, *Syn.*, n° 48, 15, = II, pp. 149-50; n° 183, 3, = IV, pp. 363-4).

(4) Alla radice di ἑλίσσω si riconduce anche εἰλέω, *contraggo, stringo* ecc. (v. Prellw., alla voce εἴλλω), onde v'ebbe, fra gli antichi e fra i moderni etimologi, chi trasse ἀπειλέω (v. Ebeling, alla voce ἀπειλαί). Ma è cosa assai dubbia e bene il Prellw. dà ἀπειλή, ἀπειλέω, come parole d'incerta origine. Intorno al vario valore omer. del verbo si consulti lo Schröder (p. 33), secondo il cui parere " ...als grundbedeutung ist etwa *ankündigen* anzusetzen, das je nach der situation ein *drohen*, ein *prahlen* oder ein *geloben* sein konnte. Vgl. εὔχομαι. Bei Homer ist die bedeutung *prahlen* die vorherrschende... „.

186. κυλίνδω, -έω, *voltolo* — -ομαι, *mi occupo, versor* (Sen., Isocr., Plut.). Cf. κυλίνδησις ἐν τοῖς λόγοις, *destrezza* (Pl.). προκυλινδέω, *mi getto ai piedi d'alcuno — lo supplico* (Ar., Dem., Arist., Luc., S. Emp.). (n. 186—191)

187. πόλος, *il punto intorno a cui alcunchè si volge* ecc. (1). ἀναπολέω, *rivolto — rifletto, pondero* (Plut.). Cf. ἐπιπολάζω nel senso di *m'occupo di* (Luc.*). Altri sensi notevoli di tal verbo: *sono alla superficie, m'innalzo — inorgoglisco* (D. A.*, Plut., App.); *prevalgo, divento frequente* (*d'usi, vizî* ecc.) (Sen., Pl., Arist., Pol., D. S.). Cf. ἐπιπόλαιος, *superficiale* — anche trasl. (παιδεία, Isocr.); *chiaro, manifesto a tutti* (Arist.).

188. ῥέμβω, *muovo in giro;* ῥέμβομαι, *erro* — anche trasl. (Plut.); *sono di mente instabile, dubbiosa; opero senza disegno* (Plut.). ῥεμβασμός, *irrequietudine* (ἐπιθυμίας, LXX).

189. Da una radice significante *muovere in giro, torcere, avvolgere,* procedono anche le voci seguenti: στρεβλός, *torto — astuto* (Ar.), *perverso* (Es.), con πολύστρεβλος = πολύστροφος (v. sopra, 182) (LXX) e στρεβλόω, *torco* ecc. — *falso il senso di una sentenza* (*N. T.*); στραγγαλιώδης, *torto — astuto* (LXX, less.), con στραγγεύομαι, *mi torco — resisto, indugio, temporeggio* (Ar., Pl.?), e στραγγαλιά, *laccio — astuzia, insidia* (LXX) (2).

190. τυλίσσω, *rotolo.* ἀνατυλίσσω, *avvolgo e svolgo, avvolgo ripetutamente* — λόγους πρὸς ἑαυτόν, *revolvo, riconsidero* (Luc.) (3).

§ 16. Idee di 'moto in alto od in basso'.

191. αἴρω, *alzo — metto in alto, manifesto* (*qualità morali*) (Sof., Eur.); *innalzo a potere, accresco reputazione a, lodo, celebro* (Att.; λόγῳ, *esagero,* Dem.); pass., *m'inorgoglisco* (Att.); *sono eccitato* (*da timore* ecc.) (tr.); med., *assumo su me, imprendo* (*Od.**, Att.). ἄρσις, *elevazione; toglimento — negazione* (gr.). Fra i composti vuolsi qui menzionare, per copia di sensi traslati, soprattutto ἐξαίρω. Notisi anche μετάρσιος, *elevato — superbo* (Eur., *A. P.**): μεταρσιολεσχία, *cicaleggio su cose superiori alle comuni, cicaleggio metafisico* (Plut.*, D. L.*).

αἰωρέω (4), *levo, tengo sospeso in alto* ecc. — *metto in tensione* (τινά, App.); pass., *sono incerto, sono teso di spirito* (Erdt., Sen., Plut.). Cf. ἐπαιωρέω nel senso di *minaccio* (Plut.) ecc. μετέωρος, *in alto* ecc. — *elevato, nobile* (Sen.); *orgoglioso* (Pol.); *ampolloso* (*dello stile,* D. A.); *eccitato, posto in aspettazione* (Tuc., Arr., Luc.); *incerto, dubbio* (Dem., D. A. ecc.); *bramoso, inclinato* (Pol.). μετεωρία, *smemorataggine* (Svet., *Claud.,* 39) (5). παρήορος, *aggiunto* od *attaccato a fianco; steso obliquamente — di mente aberrante, arrogante, temerario* ecc. (*Il.**, Arch., Trif.).

---

(1) Intorno al primitivo valore di πέλω v. G. Curtius, *Grundz.*[5], pp. 470-1; Prellw., ad v.

(2) Prellw., alla voce στρεβλός.

(3) Qui ben può farsi menzione dei verbi di moto composti con ἀμφί e περί (v. sopra, 56 e 57). Già ne abbiamo trovato buon numero d'esempî: ἀμφιβάλλω, 140; ἀμφιτριβής, 146; περιέρχομαι, 92; περιοδεύω, 94; περιωθέω, 128; περιφέρω, 133; περιστέλλω, 135; περιβάλλω, 140; περικολούω, 163.

(4) Da *ϜαιϜωρα, cf. *ἀϜερίω: v. Prellw., alle voci ἀείρω ed αἰώρα.

(5) Lo Schmidt nota che " ...bedeutet αἴρειν θυμόν „ (Sof., Οἰδ. τύρ., 914) " *...ein versetzen in aufregung und unruhe;* und wir werden daran denken, dass μετέωρος ganz besonders von *schwankenden und unsicheren verhältnissen und stimmungen* gebraucht wird, *denen eine solide grundlage fehlt* (*Syn.*, n° 105, 8, = III, pp. 186-7).

(n. 192—195) 192. Anche in τέλλω appare la significazione di *moto in alto* (1). ἐντέλλω, per lo più med., *incarico, ingiungo, comando* ecc. (Pind., Erdt., Att., Pol.) (2). Cf. ἐπιτέλλω. L'idea di *portare a compimento* appare in τέλος (3); basti qui richiamare alla memoria del lettore i sensi seguenti: *scopo* (*Od.*, Pind., Pl.); *consecrazione, iniziazione a misteri* (soprattutto *agli eleusini*), *i misteri stessi* (Sof., Eur., Pl.); cf., nel significato d'*iniziare a misteri,* τελέω (Erdt., Sen., Pl., Luc.).

193. κρέμαμαι, *pendo, sono sospeso — sono in aspettazione, in incertezza* (Arist.): cf. κρεμάννυμι nel senso di *rendo sospeso, incerto* (Ar.). ἐκκρεμάννυμαι, *m'appendo, m'attacco a — sono dedito a* (Eur.). ἐπικρέμαμαι, *pendo sopra — minaccio* (Sim., Erdt., Tuc., Ap. R., *A. Pl.*): ἐπικρεμής, *che pende sopra — dubbio* (scol. sof.). S'aggiunga κρημνός, *dirupo* (4), in composti: κρημνοβάτης, *che va per dirupi — che usa parole altisonanti* (Greg. Naz.); κρημνοποιός, (Ar.*); ἱππόκρημνος (ῥήματα, Ar.*).

194. ῥέπω, *m'inchino, trabocco* (particolarmente del *piatto d'una bilancia*) — *sono favorevole ad alcuno* (Esch. ecc.); *sono inclinato a persona* od *a cosa* (Esch., Pl., Dem., Arist., Pol.). ἀρρεψία, *equilibrio — quiete immutabile di spirito* (D. L., S. Emp.).

195. Qui l'ordine di questa trattazione vuole che, oltre a ὑπέρ, ὑπό e κατά già mentovati (5), si ricordi ἀνά, il quale mostra anche in composizione il suo valore di '*moto in alto*' (6), con cui si connettono quelli d'*indietro* e *di nuovo* (7).

* (1) Due modificazioni del senso primitivo della rad. indogerm. *tel,* " *heben, aufheben, tragen* „, vi scorge G. Curtius (*Grundz.*[5], p. 221): " 1) intransitiv *sich erheben von gestirnen*..... 2) transitiv eigentlich *über jemand heben, aufleyen, auftragen*..... „. V. Prellw., ad v. Lo Schmidt ne determina il valore così: " *bis zu einem bestimmten punkte (wo es sichtbar wird) gelangen* „ (*Syn.*, n° 23, 3, = I, p. 400; n° 81, 6, = II, 536-8).

(2) Giusta l'aut. cit. v'ha in ἐντέλλεσθαι (cf. ἐπιτέλλειν, ἐπιστέλλειν, ἐφίεσθαι) il concetto di " *befehl, auftrag zu etwas bestimmten, so dass der beauftragte sich als gebunden betrachten muss* „ (op. cit., n° 8, 11, = I, p. 214).

(3) Lo Schmidt distingue il valore di τέλος da quello di τελευτή nel modo seguente: " τέλος ist *die vollendung, der abschluss eines dinges, wodurch dieses vollständig und in sich abgeschlossen wird* „, mentre " τελευτή ist *der endpunkt, das ende, womit das ding aufhört zu sein* „ (op. cit., n° 193, 2, = IV, p. 498 e segg.).

(4) " *Abhang, als erscheinungsform einer land- oder gebirgsmasse* „ (aut. cit., op. cit., n° 99, 14, = III, p. 99).

(5) V. sopra, 64, 65 e 66. Esempî già notati di ὑπέρ prefisso a verbi di moto sono i segg.: ὑπερβαίνω, 90; ὑπερτρέχω, 98; ὑπερπηδάω, 100; ὑπερβάλλω, 140; vi s'aggiungano ὑπερφέρεια, 133, e ὑπέρκοπος, 156. Per quanto concerne ὑπό giova richiamare alla memoria del lettore le voci ὑπέρχομαι, 92; ὑποτρέχω, 98; ὑπορρέω, 99; ὑποπίπτω, 105; καθυφίημι, 109; ὑποπέμπω, 110; ὑποδιαφέρω, 133; ὑφίστημι, 134; ὑποστέλλω, 135; ὑποτίθημι, 136; ὑποβάλλω, 140; ὑποκρούω, 157; ὑποσύρω, 169; ὑποτείνω, 170; ὑποκατακλίνομαι, 179. Infine dei composti con κατά siano qui addotti di nuovo συγκαταβαίνω, 90; καθήκω, 93; καταδρομή, 96; κατατρέχω, 98; καταθέω, ibid.; καταφερής, 133; καθίστημι, 134; κατατίθημι, 136; καταβάλλω, 140; κατανύσσω, 154; καταπλήσσω, 159; κατατείνω, 170; ὑποκατακλίνομαι, 179.

(6) Come preposizione significa, nota il Delbrück (v. la già citata *Syntax,* I, p. 734 e sgg.), una " *bewegung nach aufwärts...,* namentlich *bei erstreckung über eine fläche hin,* ...dann auch häufig, *ohne dass eine aufwärts bewegung hervortritt...* „.

(7) Sensi traslati in parole di cui il pref. ἀνά è un elemento abbiamo già veduti in parecchi dei vocaboli sopra citati: ἐπανέρχομαι, 92; ἐπάνοδος, 94; ἀνατρέχω, 98; ἀναπίπτω, 105; ἀνάγω ed ἀντανάγω, 108; ἀνίημι, 109; ἀνασείω, 121; ἀνίστημι, 134; ἀνατίθημι, 136; ἀνακόπτω, 156; ἀνατύπωμα, 160; ἀνατείνω, 170; ἀναδέρω, 174; εὐανάστροφος, 182; συναναστρέφω, ibid.; ἀναπολέω, 187; ἀνατυλίσσω, 190.

§ 17. Idea di 'moto attraverso', di 'penetrazione'. (n. 196—200)

196. διά, *per mezzo* ecc. — anche in senso trasl.; *per cagione, per colpa;* anche *per iscopo* (1).

197. δύω, *immergo* ecc.; med., *penetro* ecc. ἀναδύομαι, *emergo; mi ritraggo — cerco sotterfugî* (Sen. ecc.): cf. διάδυσις (Dem., Plut.). ἐνδύω, *entro dentro* (*un abito* ecc.), *penetro* — ἐνδύομαι, *penetro* — anche *negli animi* (Sen., Pl. ecc.); *m'incarico d'un ufficio* (Ar., Sen.).

198. πείρω, *penetro, traforo.* πεῖρα, *prova, esperienza, ricerca, disegno, impresa* (postomer.; ma già omer. è πειράω) (2).

πόρος, *strada attraverso checchessia* ecc.; *via per giungere ad uno scopo* — ἄπορος, *senza passaggio* ecc., *difficile, impossibile* — anche in senso immateriale; *chi non ha via, aiuto, consiglio* (Att.): cf., in tal senso, ἀπορία ed ἀπορέω, *non so, sono dubbio, incerto* (Att.); *temo, suppongo che* (Pl.*, Plut.); τὸ ἀπορούμενον, τὸ ἀπορηθέν, *ciò che è in dubbio, ciò ch'è problema* (Pl., Arist., Teofr.) (3). Si noti anche διαπορέω, come significante *investigo* (Arist., Plut., Longino). ἐμπορεύομαι, *vo ad un luogo* (anche metaforicamente, v. g. εἰς ἰατρικήν, Ipp.); *traffico — tratto mercantilmente, inganno* (*N. T.*); att., *parlo astutamente* (Pol.*).

§ 18. Idee di 'moto a luogo', di 'moto da luogo' ecc.

199. εἰς (4), *verso* — anche in varî sensi traslati (*di scopo, d'ostilità, di favore, di relazione morale* in genere (5).

200. ἀπό, *da, separatamente da* (6) — anche in senso metafor.; esprime eziandio l'idea di 'provenienza' e in senso proprio ed in senso trasl. (οἱ ἀπὸ Πλάτωνος, *gli alunni, i seguaci di Pl.* ecc.; οἱ ἀπὸ λόγων, *i dotti*) (Plut., Luc. ed altri di tarda grecità); *a cagione di* (Att.); *giusta, conforme* (7).

---

(1) Del valore metaforico di διά in composizione già abbiamo veduto non pochi esempî: δίειμι, 91; διέρχομαι e διεξέρχ., 92; διικνέομαι, 93; διεξοδεύω, 94; διακινέω, 106; διασείω, 121; διωθέω, 128; διαφέρω, 133; διίστημι, 134; διαστέλλω, 135; διατίθημι, 136; διαχέω, 139; διαβάλλω, 140; διατρίβω, 146; διατυπόω, 160; διασύρω, 169; διατείνω, 170; διατρέπω, 181; διαστρέφω, 182; διελίσσω, 185.

(2) Cf. lat. *experior, periculum.*

(3) Intorno a πόρος, ἄπορος, v. Thomas, pp. 77-8. D'ἄπορος, εὔπορος, discorre lo Schmidt, *Syn.*, n^{i} 185, 8, e 186, 2, = IV, p. 385 e segg.

(4) Per quanto spetta alla relazione etimologica e sintattica fra εἰς ed ἐν v. Brugmann, *Die präpp.* ἔνι, ἐν *und* εἰς, nei *Berichte* della Società scientifica di Lipsia, cl. filol.-stor., 1883, pp. 181-95; cf. Pezzi, *La lingua gr. ant.*, p. 361: " Circa la metà de' dialetti greci usa la prep. ἐν, giusta il suo valore primitivo (cf. lat. *in* ecc.), anche in senso di 'moto a luogo' coll'accusat. e non possiede l'altra forma di essa, quella con ς finale „ (εἰς, ἐς da ἐνς, che sta ad ἐν come ἐξ ad ἐκ).

(5) Già parecchie occasioni abbiamo avute di conoscere il valore di εἰς come prefisso a verbi di moto. Siano qui richiamati alla memoria del lettore i seguenti: εἴσειμι, 91; εἰσέρχομαι, 92; εἰσάγω, 108, con κατεισάγω e προεισάγω, ibid.; εἰσβολή, 140. Con ἐν- (v. sopra, 54, e la nota precedente): ἐνίημι, 109; ἐνθυμέομαι, 115; ἐνίστημι, 134; ἐμβάλλω, 140; ἔμπληκτος, 159; ἐντείνω, 170; ἐντρέπω, 181; ἐντέλλω, 192.

(6) Delbrück, *Syntax...*, I, pp. 666-9.

(7) Fra le parole che hanno ἀπό come primo loro elemento già furono notate le segg.: ἀπάγω, 108; ἀφίημι, 109; ἀφορμή, 118; ἀφίστημι, 134; ἀποβάλλω, 140; ἀπορρίπτω, 141; ἀπότομος, 161; ἀποτρέπω, 181; ἀπαιολάω, 183. Degni di particolare considerazione per lo studio del valore trasl. d'ἀπό in composizione sono i verbi ἀπεννέπω, *interdico, vieto* (tr.), *abbomino* (Esch.*), cf. ἀπόρρημα, *il vietato* (Pl.); ἀπομανθάνω, *disimparo* (Sen., Pl. ecc.); ἀποπάσχω, *m'immagino non esistente cosa ch'esiste* (stoici). V. Schmidt, *Syn.*, n° 107, 18, = III, p. 231 ecc.

(n. 201—202) 201. ἐκ, *da* (1) — indica pure provenienza immateriale (2). Per ciò che spetta ad ἐκτός, giudicato ablat. d'ἐκ, è notevole per senso trasl. la locuzione ἐκτός ἔρχομαι, *non tengo promessa* (Sof.). Notevoli non meno, per egual ragione, sono alcuni usi d'ἔξω, *fuori:* πημάτων ἔξω (Esch.); τοῦ πάσχειν κακῶς ἔξω γενήσεσθε (Dem.); ἔξω αὑτοῦ εἶναι, γίγνεσθαι, *essere fuori di sè* ecc. (Pl., Dem.); ἔξω τοῦ λόγου (Pl.); οἱ ἔξω, *i pagani* (scr. eccl.). ἔξωθεν, *fuori* — οἱ ἔξωθεν λόγοι, *discorsi inopportuni* (Dem.). ἐξωτερικός, *esteriore — popolare,* ossia *accessibile, comunicabile a molti* (di *scritti filosofici*) (Arist., Cic., Plut.).

202. A compiere questi rapidi cenni occorre ancora far menzione d'alcune altre preposizioni e prefissi corrispondenti a varie altre idee di moto. D'ἐπί, παρά, πρός, πρό, ἀντί e πάλιν già s'è dovuto brevemente discorrere altrove, per guisa che qui basterà raccogliere alcuni esempî, già per altre ragioni e con altro ordine citati, dell'uso di quelle parole come prefisse a vocaboli di moto adoperati anche in significazione traslata (3). Il senso di *fra, in mezzo,* proprio di μετά, in combinazione collo accusativo può contenere anche l'idea d'*internarsi fra.....*, quasi di *mescersi con.....*, ma può anche ridursi a semplice espressione di *moto verso alcunchè,* come dal significato d'*accostamento, vicinanza,* può svolgersi quello di *posteriorità* (4).

(1) Lo Schmidt (op. cit., n° 156, 5, = IV, p. 56) così tenta distinguere il valore di ἐκ da quello d'ἀπὸ, discorrendo d'ἐκθνήσκειν: " Die präp. ἐκ scheint hier anzudeuten, dass *man aus dem kreise seiner mitmenschen entfernt und in eine andere lage versetzt werde,* ohne dass damit aber an einen *mangel* oder an ein *vermissen* von jener seite gedacht wird, wie dies eigentlich durch ἀπό zur anschauung kommt „.

(2) E qui il lettore si ricordi d'ἐκβαίνω, 90; d'ἔξειμι ecc., 91; d'ἔξοδος, 94; d'ἐξωθέω, 128; d'ἐξίστημι, 134; d'ἐκτίθημι, 136; di ἐκβάλλω, 140; d'ἐκπατάσσω, 158; d'ἐκπλήσσω, 159; d'ἐκτείνω, 170; d'ἐκτρέπω, 181; d'ἐκκρεμάννυμι, 193. Gioverà volgere la mente anche ad ἐκλογέομαι, *mi scuso* (App.); ad ἐξουσία, *libertà, arbitrio* (Att:), *sfrenatezza* (Dem., Plut.) ecc.

(3) Abbiamo ἐπί (intorno a cui v. sopra, 68) in ἐπίβασις, 90; ἔπειμι, 91; ἐπέρχομαι, 92; ἔφοδος, 94; ἐπιδρομή, 96; ἐπιτρέχω, 98; ἐπιπηδάω, 100; ἐπάγω, 108; ἐφίημι, 109; ἐπιθυμέω, 115; ἐπιφέρω, 133; ἐφίστημι, 134; ἐπιτίθημι, 136; ἐπιτάσσω, 137; ἐπιβάλλω, 140; ἐπιμαίομαι, 143; ἐπιπλήσσω, 159; ἐπιτέμνω, 161; ἐπικλάω, 162; ἐπισύρω, 169; ἐπιτείνω, 170; ἐπιτρέπω, 181; ἐπιδινέω, 183; ἐπιπολάζω, 187; ἐπαιωρέω, 191; ἐπικρέμαμαι, 193.

Ci appare παρά (v. sopra, 69) in παραβαίνω, 90; παροιμία, 91; παρέρχομαι, 92; παρέξοδος, 94; παρεκδρομή, 96; παρατρέχω, 98; παραπηδάω, 100; παράγω, 108; παρίημι, 109; παρενθυμέομαι, 115; παρωθέω, 128; παραφέρω, 133; παρίστημι, 134; παρατίθημι, 136; παρατάσσω, 137; παραβάλλω, 140; παρατρίβω, 146; παρακόπτω, 156; παρακρούω, 157; παραπλήσσω, 159; παρασύρω, 169; παρατείνω, 170; παρατρέπω, 181; παραστρέφω, 182; παραιολίζω, 183; παρήορος, 191.

Di πρός (v. sopra, 70), sono esempî: προσῆκον, 93; εὐπρόσοδος, 94; προσπίπτω, 105; προσβιβάζω, 107; ἀπρόσοιστος, 130; προσφέρω, 133; προσστέλλω, 135; προστίθημι, 136; προστάσσω, 137; προστρίβω, 146; προσκόπτω, 156; προστρέπω, 181.

Troviamo πρό (v. sopra, 59) in προοίμιον, 91; προαλής, 100; προπίπτω, 105; προβιβάζω, 107; προτίθημι, 136; προβάλλω, 140; προτείνω, 170; προτρέπω, 181; προκυλίνδω, 186. ἀντί (58) ci si è presentato in ἀντιπίπτω, 105; ἀντανάγω, 108; ἀντίπαλος, 120; ἀντιβάλλω, 140; ἀντίτυπος, 160: πάλιν (60) in παλίμβολος, 140; παλιντριβής, 146; παλιντροπία, 181.

(4) Delbrück, *Syntax...*, I, pp. 741-3; *Synt. forschungen,* IV, pp. 132-3.

Vocaboli di moto con μετά prefisso, già ricordati per isvolgimento di sensi metaforici, sono i seguenti: μέτειμι, 91; μετέρχομαι, 92; μέθοδος, 94; μεταπίπτω, 105; μεθίημι, 109; μεταφέρω, 133; μετατίθημι, 136; μεταβάλλω, 140; μετακρούω, 157; μεταστρέφω, 182; μετάρσιος, 191; μετέωρος, ibid.

A questa breve enumerazione di verbi composti giova porre termine qui raccogliendo quelli che hanno come primo elemento σύν: συμβαίνω, 90; συνδρομή, 96; συμπίπτω, 105; συμβιβάζω, 107; συνάγω, 108; συνίημι, 109; συμφέρω, 133; συνίστημι, 134; συστέλλω, 135; συντίθημι, 136; συντάσσω, 137; συγχέω, 139; συμβάλλω, 140; συντρίβω, 146; συγκόπτω, 156; συντέμνω, 161; συντείνω, 170; συγκύπτω, 180; συστρέφω, 182.

§ **19**. Idee di varî atti connesse con idee di ‘ di moti a luogo ’ o di ‘ moti da luogo ’. (n. 203—206)

a) Idee di ‘ dare ’ e di ‘ prendere ’.

203. δίδωμι, *do, concedo* ecc. — *grazio* (τινά τινι, Sen.); *perdono* (τινί τι, Eur., Dem.); *consacro a, dedico a* (ἑαυτὸν τοῖς δεινοῖς, Dem.; εἴς τι, ἐπί τι, Dem., Pol. ecc.); *permetto* (Om. e post.). προαποδίδωμι, *rendo prima — consegno, notifico prima* (S. Emp.). δωροδοκέω, *accetto doni — mi lascio corrompere* (or. ecc.; pass., Pol., D. A. ecc.); att., *corrompo* (D. S., Luc. ed altri post.): cf. ἀδωροδόκητος, *incorruttibile* (or. ecc.); ἀδωρία, *incorruttibilità* (Poll.); ἄδωρος (Tuc.).

204. αἱρέω (1), *prendo* ecc., *tolgo via, riduco in mio potere* ecc. (2) — *comprendo* (Sen., Pl.); med., *mi prendo* ecc. — *scelgo* (Erdt., Att.); *mi scelgo, preferisco, desidero, mi propongo, voglio* (Om. e post.); αἱρέομαί τι, *mi dichiaro in favore di* (Att.). Cf. αἵρεσις nei sensi di *scelta, preferenza* (Pind., Erdt., Att.); d'*inclinazione d'animo* (Dem., Pol.); *proposito* (Pol., Plut.); *idee fondamentali, modo di pensare* o *d'operare* (Pl., Dem.); *dogma, setta filosofica* (At., D. A., D. L., *N. T.* ecc.). ἀναιρέω, *sollevo, porto via* ecc.; *tolgo di mezzo* ecc. — *fo salire dal profondo, profferisco un oracolo,* spec. *delfico, predico* (Erdt., Att.); *contraddico, nego* (Arist.); med., *m'assumo* (*un'impresa* ecc.) (Erdt., pr. att.). διαιρέω, *disgiungo, divido* ecc.; *distinguo* (Sen., Pl. ecc.; anche med.); *spiego, affermo con determinatezza* (spec. med., Erdt., Att.); *interpreto* (Plut.; anche med., D. A.); *decido* ecc. (Erdt., Esch., Sen.). παραιρέω, *levo via, diminuisco* ecc. — med., *alieno alcuno da* (Sen.*).

205. ἁλίσκομαι, *vengo preso, sorpreso, còlto* (3) — *sono convinto d'un reato, sono condannato* (termine di giurisprudenza) (Erdt., Att. e spec. or., Plut.). ἁλώσιμος, *facile a prendersi — intelligibile* (Sof., Plut.).

206. ἁρπάζω, *afferro, rubo* (4) — *afferro coi sensi, percepisco* (Ipp., Plut.). συναρπάζω, *afferro insieme* ecc.; *strascino via — fo mio qualcuno* (Eur.*), specialmente *coll'amore* (Call., *A. P.*), *col discorso* (Longino); *afferro rapidamente collo spirito* (grecità tarda). ἁρπαλέος, *avidamente cercato* (*Od.**); *attraente* ecc. (Teogn., Mimn., Pind.) (5).

---

(1) Per l'etimologia si tenga conto anche del nuovo tentativo del Darbishire (*Notes on the spir. asp. in gr.,* p. 95), che vi scorge una rad. ier (cf. ant. ind. *ir*), *mettere in moto.*

(2) Questo verbo, osserva lo Schmidt (*Syn.,* n° 107, 1-6, = III, pp. 203-15), nel greco omerico parla meno ai sensi che λαμβάνω ed indica non tanto *l'espediente con cui altri s'impadronisce d'alcunchè* quanto *l'impadronirsene.*

(3) È un verbo che non può, avverte lo Schmidt (*Syn.,* n° 107, 5, = III, p. 212), “ weder die plastischen bedeutungen von αἱρεῖν, noch die freien übertragungen teilen „ e deve pertanto “ sich auf die bedeutung *gefangen* oder *eingenommen,* auch etwa *ertappt werden* beschränken „.

(4) Il Pillon (n° 96, p. 139) interpreta ἁρπάζειν colle parole: “ au propre, *ravir comme un oiseau de proie, et généralement comme les animaux carnassiers* „.

(5) Il lessico esichiano e l'*Etymolog. M.* (148, 33) ci fanno conoscere un ἅρπυς nel senso d'ἔρως (Partenio in Crinagora), “ παρὰ τὸ ἁρπάζειν τὰς φρένας „ (*E. M.*): cf. ἁρπαλέος. La mentovata etimologia corrisponde manifestamente assai bene alla significazione del vocabolo ed allo spirito aspro di esso, spirito di cui rimane per lo contrario affatto oscura l'origine se si vuol trarre ἅρπυς dalla medesima radice onde proviene l'*arcus* lat. (*arco che ferisce* potè certamente essere detto da poeti l'amore anche in tal caso), ove non si giudichi tale ‘ dovuto ad un erroneo accostamento di ἅρπυς a ἁρπάζω. V. Hoffmann, *Die griech. dialekte...,* II, p. 231.

(n. 207—208) 207. δέχομαι (dor., lesb., ion. δέκομαι (1)), *ricevo — accolgo bene, approvo* (Tuc., Pl.); *accolgo con pazienza, sopporto, permetto* (Pl. ecc.); *m'assumo* (Pol.); *aspetto* (Om., Eur.); *accolgo come alcunchè* (principalmente *come un vaticinio* (Erdt., Ar.); *giudico, reputo* (Sof.); *interpreto* (Str., Filod., gr.); *prendo (fra più cose), voglio, desidero* (pr. att.). ἀναδέχομαι, *ricevo — assumo su me, sopporto* (*Od.*, Pl., Pol., D. S.); *assumo su me, prometto* (Pind., Erdt., pr. att., Pol.); *mi rendo mallevadore* (Tuc., Sen., Pol.); *aspetto* (Pol., D. A.). ἀποδέχομαι, *ricevo, accetto* ecc. — *accetto un'opinione, approvo, lodo* (Erdt., Tuc., Pl. ecc.); *assento, credo ad alcuno* (Pl.), *ad alcunchè* (Lis.); *seguo una dottrina* (Sen.*); *riconosco alcuno* (*N. T.*); *prendo in un certo senso, intendo* (Sen., Pl.). παρεκδέχομαι, *accolgo, interpreto altrimenti* o *male* (M. Ant., Eus.). ὑποδέχομαι, *accolgo* — anche in senso trasl. (*Od.*, Eur.); *m'assumo* (*un lavoro* ecc., Erdt.); *prometto* (Om., Erdt., Tuc., Pl. ecc.); *sopporto* (*Od.*); *approvo, gradisco* (Erdt.): cf. ὑποδοχή ne' sensi di *supposizione, aspettazione* (Dem., Eschine*) (2). δεκάζω, *corrompo* (soprattutto *i giudici,* Isocr. ecc.); pass., *mi fo corrompere* (Lis., Luc.): cf. δεκασμός (D. A. ecc.).

Il concetto d' ' accogliere collo spirito ' (3) appare in parecchi derivati nei quali la radice si presenta nella forma δοκ. δοκάζω, *osservo* (Sofr. in Dem. Fal.*). προσδοκάω, *aspetto* (Eur., Pl. ecc.); *spero, temo* (Erdt., Att.); προσδοκία, *aspettazione, speranza, timore, cura* (Tuc., Sen., Pl. ecc.) (4). δοκεύω, *osservo* (Om.); *spio* (Eur.); *insidio* (*Il.*, Pind., Teocr.); *considero* (Orf., Nonno); *opino, credo* (Coluto). δοκιμάζω, *esamino* (Erdt., pr. att.); *ricevo come provato, approvo* (pr. att.); *scelgo dopo prova* (Sen.). δοκέω, *penso, opino, m'immagino* (Om. e post.) (5); δοκεῖ, *pare, piace, si delibera* (Erdt., Att.). εὐδοκέω, *mi contento di, approvo* ecc. (Pol., D. A., LXX, *N. T.*). καταδοκέω, *ho opinione cattiva od erronea* (Erdt., Antif.). δόγμα, *opinione* (Pl. ecc.); *deliberazione, decreto* (Sen. ecc.); *insegnamento di filosofi* (*placita*, Plut. ecc.). δόξα, *opinione, aspettazione* (Om., Erdt., Att.); *pura opinione, contrapposta alla vera cognizione od alla vera natura d'una cosa* (Pl., Accademici), quindi anche *immaginazione, apparenza; parere, giudizio* (Pl. ecc.); *proposito* (Erdt.); *opinione ch'altri ha d'alcuno, fama, onore* (Erdt., Att.); *dottrina filosofica* (Arist., Epic.) (6).

208. δράσσομαι, *afferro* (*quanto si può stringere con una mano*) (7). ὑποδράσσομαι, *agogno segretamente, tento in modo occulto d'impadronirmi* (Plut.*).

---

(1) Intorno alla relazione esistente fra le due forme v. Meyer G., *Gr. gramm.*², pp. 210-1. " δέχεσθαι ist der allgemeine ausdruck für *empfangen* oder *erhalten* im gegensatze zu *nehmen* (λαμβάνειν)..... (Schmidt, *Syn.*, n° 107, 4, specialmente 18, = III, pp. 210, 231).

(2) " *Etwas übernehmen* ist ὑποδέχεσθαι und ἀναδέχεσθαι, jenes im sinne von *auf sich nehmen,* dieses in dem von *auf sich nehmen:* d. h. in jenem tritt der begriff der *last* in den vordergrund, in diesem dér der *pflicht*..... „ (Schmidt, *Hb.*, n° 16, 1, p. 62).

(3) Prellw., alla parola δέκομαι.

(4) Tal verbo e tal nome " bezeichnen... nur *die persönliche meinung die man sich von zukünftigen dingen macht welche einen in irgend einer weise angehen* „ (Schmidt, *Hb.*, n° 115, 2, pp. 719-20).

(5) Il valore di δοκεῖν viene definito dallo Schmidt con queste parole: " *meinen* oder *denken, von unserer anschauung aus* „ (*Hb.*, n° 113, 5, pp. 696-7; n° 114, 3, pp. 715-6).

(6) V. l'aut. cit., op. cit., n° 24, 2, pp. 90-1; n° 113, 8, p. 698; n° 114, 6, p. 717.

Colla radice δεκ si congiunge ora anche διδάσκω (*δι-δακ-σκω), *insegno* (Om. e post.); *espongo bene, svolgo, dimostro* (Att.); *ammaestro, educo* (Eur., Pl. ecc.). Intorno allo svolgimento del senso leggiamo nel lessico del Prellwitz: " eigl. *teile mit* = lat. *disco* aus **did̆c-sco lerne,* eigl. *nehme an* (vgl. δοκέω; *doceo* zur bedeutung) „ (alla voce διδάσκω).

(7) Schmidt, *Syn.*, n° 22, 6, = I, p. 394.

209. λαμβάνω, *prendo* (1); med., *m'impadronisco di — convinco alcuno* (Pl.); *biasimo* (Fil.); att., *ispiro* (θεὸς..... λαμβάνει, Erdt., Luc.); *apprendo, comprendo* (Erdt., Att.). λῆμμα, ciò *che si prende o s'è preso* — in dialettica *una proposizione ammessa, una premessa* (Arist., Plut. ecc.); il *concetto contrapposto all'espressione* (D. A.); ἄκρα λήμματα, *concetti principali* (Longino). ἀναλαμβάνω, *prendo su, in alto — mi approprio, imparo* (Pl. ecc.); *imparo a memoria* (Plut.*); *m'assumo* (*un'impresa,* Pol.); *correggo* (Erdt., Sof., Eur., D. S.); med., *m'assumo* ecc. (Erdt.). δίλημμα, *proposizione doppia* (*con cui si costringe un avversario ad ammettere come vera una delle due parti ond'essa consta,* gr.). διαλαμβάνω, *ricevo divisamente; prendo fra le due mani* ecc. — *spiego, dichiaro* (Luc., D. S., D. L.); *afferro collo spirito* (Lis., Pl., Arist.); *pondero* (Eur., Pol. ecc.); *decido* (iid.) ecc. ἐκλαμβάνω, *tolgo via — scelgo* (Pol. ecc.); *comprendo, imparo* (Pl., Isocr., Pol., Plut.); *ammetto* (Pol.); *scopro da un fenomeno, interpreto* (Plut.*, gr.). ἐπιλαμβάνω, *prendo inoltre, afferro* — med., *intraprendo* (Plut., Luc.); *tocco discorrendo* (Pl.); *assalgo con parole, biasimo* (Sen., Pl., Plut. ecc.). εὐλαβής, *che prende, che tiene fermo — circospetto* (Pl., Dem., Plut. ecc.), e τὸ εὐλαβές, *prudenza, circospezione* (Pl., Plut.), *coscienziosità* (iid.); *timorato di Dio* (*N. T.*); *ansio, timoroso* (Arist. ecc.): cf. εὐλάβεια, εὐλαβέομαι, *sono prudente* (Att.), *mi guardo, sto in timore* (iid.); *temo Dio (N. T.), fo attenzione, mi curo, veglio* (Sof., Pl., Luc.). καταλαμβάνω, *afferro con forza* ecc. — anche in senso figur.; *condanno* (Dem.); *prendo colla mente, comprendo* (Pl., Pol. ecc.); *contengo* (*me stesso,* Erdt.); med. (?), *narro, espongo prima d'un altro* (Erdt.*). προλαμβάνω, *prendo prima — anticipo un giudizio* (Dem.*): cf. πρόληψις nei sensi di *congettura, idea oscura* (Pol.); *idea di cosa non ancora imparata a conoscere mediante insegnamento* (filos. epicur., Cic., Plut., S. Emp.); *idea* (Arr.); *il prevenire un'obbiezione* (figura ret.) (Cic., Quint.). ὑπολαμβάνω, *prendo di sotto, prendo sopra di me — afferro come pretesto, querela* (Tuc.*); *obbietto* (Tuc.*); *parlo dopo altri* (2) (Tuc., Sen., Pl., Dem.); *intendo, spiego* (Eur., Pl. ecc.); *reputo* ecc. (Sen., Pl., Isocr., Dem.). (n. 209—211)

Qui occorre ricordare anche λάβρος, *violento* ecc. — *che discorre inconsideratamente* (Teogn.); *temerario, impudente* (Sof.); *avido* (Arist. ecc.), cf. λάβρως (Esch.).

b) Idee d' ' accostare ' e di ' scostare '.

210. ἀκολουθέω, *seguo, accompagno* (3) — *aderisco* (metafor., τῇ γνώμῃ, Tuc.); *osservo, m'attengo a* (τοῖς χρόνοις, *l'ordine dei tempi,* D. A.); *obbedisco* (M. Ant.); *corrispondo, sono conforme, sono conseguenza* (Lis. ecc.); *seguo coll'intelletto, intendo* (λόγῳ, Pl.); *imito, sono allievo* (Ar., Luc., *N. T.*). Cf. ἀκολουθία nel senso di *conseguenza logica* (Filone, Plut.): vi s'aggiunga δυσπαρακολούθητος, *difficile a seguire,* quindi *a comprendere* (Men., Dem. Fal., D. A.); *che comprende difficilmente* (M. Ant., Iambl.).

211. κυρέω, *m'imbatto, trovo* (4) — *colgo il vero* (Esch., Sof.). Cf. ἄντομαι, ἀντιάζω, v. sopra, 58.

---

(1) V. sopra, p. 51, nota 2.

(2) V. Schmidt, *Hb.,* n° 15, 3, p. 61.

(3) L'aut. cit. osserva come nel significato di questo verbo vi sia maggiore intensità e carattere plastico che in quello di ἕπεσθαι (*Syn.,* n° 108, 4, = III, pp. 237-40).

(4) Aut. cit., op. cit., n° 81, 8, = II, pp. 541-2; *Hb.*, n° 74, 5, p. 326.

(n. 212—218) 212. στοχάζομαι, *dirizzo ad un dato punto, ho la mira a, scaglio — ho intento* (Dem., Pl., Arist., Pol.) (1); *congetturo* (Sen., Pl., Dem., Pol., Plut.). εὐστοχία, *attitudine a colpire, a cogliere il buon punto* (metafor.) (Pl., Arist., D. A., D. S.).

213. τυγχάνω, *incontro, tocco* ecc. (2) — *colgo nel segno* (trasl.) (tr., Pl. ecc.). Notisi ἐντυγχάνω nei sensi di *vengo a colloquio* (Sen., Pl. ecc.); *mi volgo ad alcuno pregando* (Plut.): cf. ἐντευκτικός, *accessibile — affabile* (Plut.); ἔντευξις, *incontro, colloquio* (Isocr. ecc.); *allocuzione* (Arist., D. A.); *preghiera* (D. S., Luc., Plut., *N. T.*); *lettura* (τῆς πραγματείας, Pol., Cl. Al.); con ἐντυχία nel significato d'*accusa* (Sereno in Stob.*); κατεντευκτής, *accusatore* (LXX, less.).

214. κιχάνω, *raggiungo, trovo.* ἀκίχητος, *che non si raggiunge — inesorabile* (Esch.).

215. ἁμαρτάνω, *erro, non colpisco nel segno — ho un concetto erroneo* (*Od.*, Erdt., Tuc., Eur., Pl.); *pecco* ecc. (Om., Att.). νημερτής, *che non falla, verace, vero* (Om., Esch.) (3).

216. εἴκω, *mi ritraggo* — anche trasl. (εἶκε θυμοῦ, Sof.); *mi lascio guidare* (Om., tr., Sen.); *permetto, concedo di* (Om., Sof., Pl.).

217. χωρέω, *do luogo, cedo, procedo — mi diffondo* (trasl., di *notizie*) (Erdt., Pl., Sen. ecc.): *comprendo* (in senso materiale), *contengo in me — concepisco* (trasl.) (Plut., *N. T.*) (4). ἐξαναχωρέω, *retrocedo* — τὰ εἰρημένα, *tento sottrarmi alla parola data* (Tuc.*). παραχωρέω, *vado da un lato, fo luogo — cedo alcunchè* (or., Pol., Luc.); *concedo, permetto* (Pl., Plut.); *seguo, obbedisco* (Pl.). συγχωρέω, *vo insieme — m'accordo* (Dem. ecc.): *do luogo — cedo, m'acconcio a* (Erdt., Att. ecc.); *sono indulgente* (Dem.); *concedo, permetto* (Eur., Sen., Pl., Dem., D. S., Luc. ecc.) (5).

218. φέβομαι, φοβέομαι, *fuggo* (φοβέω, *metto in fuga;* φόβος, *fuga* (6)) — *cado in timore, temo* (Erdt., Att.; φόβος in tal senso è già in Es.).

(1) Aut. cit., *Syn.*, n° 41, 7, = II, p. 17.

(2) Nel senso di τυγχάνω " *das ziel nur als zufällig erreichter endpunkt vorschwebt* „ (aut. cit., op. cit., n° 104, 2, = III, p. 151).

(3) Il valore d' " *unfehlbar (...das rechte treffend)* „, avverte lo Schmidt (op. cit., n° 178, 3, = IV, pp. 282-3), appare ancora in Omero : poi la parola " von einer rein sinnlichen anschauung ausgehend, nach welcher namentlich die worte mit den dingen selbst die da sind zusammentreffen, nimmt schon bei Homer die bedeutung *wár* an, insofern damit *die wirklich vorhandene dinge* bezeichnet werden „.

(4) Nella seguente guisa descrive lo Schmidt (*Syn.*, n° 41, 7, = II, p. 17) i due valori fondamentali di tal verbo : " χωρεῖν einerseits *in sich fassen, enthalten*, andererseits *raum geben*. d. i. *als bestimmte* χώρα *sich offenbaren,* was nur durch *die fortbewegung* deutlich geschehn kann ; es ist fast wie *sich plaziren*, d. h. *einen andern platz einnehmen* „.

(5) Da una radice significante in origine *farsi indietro innanzi ad alcunchè* (cf. ant. ind. *tyaj, lasciare, rinunziare* ecc.) si trae ora σέβομαι, *ho pudore, mi vergogno* (*Il.**, Esch., Pl.) ; *venero con pio terrore* ecc. (Esch., Pind., Pl., Sen.) ; *onoro altamente, approvo* (anche att., Erdt., tr., Pl., Sen.). " σέβειν, σέβεσθαι bedeutet *ehrfurchtsvoll scheuen* oder *verehren* „ (Schmidt, *Syn.*, n° 181, 12, = IV, pp. 344-5). Cf. σεβάζομαι e σεβίζω. σεμνός, *venerabile* (*i. o.*, Pind., Erdt., Att.) ; *pomposo* (Sen., or.); *dignitoso* (*ne' modi* ecc., Isocr.) ; *artifizioso, orgoglioso* (Sof., Eur., Isocr., Dem.). Intorno all'etimologia si consulti il già cit. *Grundriss* del Brugmann, I, pp. 71 e 317 ; II, p. 1152; Prellw., alla voce σέβομαι.

(6) Leggiamo nello *Hb.* dello Schmidt, n° 116, 2, p. 723 : " φέβεσθαι, φόβος und φοβεῖσθαι bedeuten bei Homer durchaus noch *fliehen* und *flucht*, wie Lehrs zuerst überzeugend nachgewiesen hat. Doch wird damit, im unterschiede von φεύγειν und φυγή, nur *die flucht im schnellsten laufe,* und namentlich *eine solche flucht* bezeichnet, *in der man im wilden laufe, bei unmittelbar drohender gefar*,

(n. 219—226)

219. φεύγω, *fuggo, sfuggo — sfuggo alla mente* (Esch. ecc.; cf., in tal senso, διαφεύγω, Isocr., Pl.; ἐκφεύγω, tr., Dem.); *mi périto, mi vergogno* (Erdt., Eur., Pl.) (1).

Alle parole testè mentovate, corrispondenti all'idea di ' farsi vicino ' od a quella di ' farsi lontano ', terranno dietro alcune altre significanti atti diretti a ' produrre vicinanza o lontananza '.

220. ἐρείδω, *colloco fermamente presso a, appoggio* ecc. — *sostengo* (trasl., γνώμαν, Teocr.). ἐπερείδομαι, *m'appoggio — mi fido* (Ap. R.*); *m'oppongo* (Ar.*).

221. σκήπτω, *appoggio* — med. (anche att., Eur.*), *allego per pretesto, mi scolpo* (Erdt., Tuc., Pl., Dem., Pol. ecc.). σκῆψις, *pretesto, discolpa* (Erdt., tr., Dem.) (2); *finzione* (Luc.). ἐπισκήπτω, *appoggio sopra, getto sopra — ingiungo ad alcuno* ecc. (Erdt., Att.); *prego, incarico pregando* (*di moribondi*) (tr., or.); *supplico, scongiuro* (Sof.*, Eur., D. A.); *impreco* (Erdt.*); *accuso* (Pl.); med., *intento querela di falsa testimonianza, mi volgo contro un falso teste* ecc. (or.); *accuso di volontaria offesa* (Lis., Pl.).

222. ἀμύνω, *tengo lontano, respingo* (3); ἀμύνομαι, *mi difendo — mi vendico* (Att.). μύνη, *pretesto* (*Od.**).

223. ἐξείργω, *escludo* (*arceo*) — *proibisco* (Eur., Sen. ecc.).

c) Idee di ' chiudere ' e d' ' aprire '.

Le loro relazioni coi significati dei vocaboli testè addotti sono sì manifeste che non occorre parola intorno al posto assegnato a tali idee in quest'enumerazione.

224. κλείω, *chiudo* ecc. ἀποκλείω, *escludo, chiudo — fo riserva* (Dem.); *interdico* (Ar.) (4).

225. ἀναπτύσσω, *dispiego — chiarisco, manifesto* (tr., Plut.). προσπτύσσω, *applico a, abbraccio,* per lo più med. — *accolgo affettuosamente* (*Od., i. o.*); *prego con insistenza* (*Od.,* Nonno) ecc.

226. χαίνω, χάσκω, *m'apro, sto aperto* ecc. (*hio, hisco*). ἐπιχαίνω, *abbocco, acchiappo — agogno* (*inhio,* Luc.). προσχαίνω, *sbadiglio verso — sono avido* (Filone). καταχάσκω, *apro la bocca — desidero* (gr. tarda). περιχάσκω, *apro molto la bocca — bramo* (Cl. Al.). χασμάομαι, *sbadiglio — sono confuso, impacciato* (Pl.). χατέω,

---

dahinfärt, „ *wie ein wetter* " „. Cf. *Syn.*, n° 139, 4, = III, pp. 512-3. Ma, notasi alla voce φόβος nel *Lex.* dell'Ebeling, " negari tamen vix potest, locis nonnullis velut ἐνορνύναι, ἐμβάλλειν, ἐνιέναι φ. vocem iam prope accedere ad vim temporum posteriorum „.

(1) Intorno al senso di *sono accusato, citato in giudizio* (Ar., pr. att.) v. Thomas, pp. 103-5, che mette anche in rilievo la significazione di *sono assolto* (Esch., cf. ἐκφεύγω e soprattutto ἀποφεύγω) e quella di *mi difendo* (v. l'interpretazione ch'egli propone del v. 390 delle Ἱκέτ. d'Esch.).

(2) Lo Schmidt traduce " *finte,* d. h. *jedes künstliche mittel, durch das man etwas zu erreichen oder zu vermeiden sucht* „ (*Syn.,* n° 109, 6, = III, p. 250).

(3) Anche nel senso di *non diretta difesa,* nota l'aut. cit., op. cit., n° 148, 10, = III, p. 676.

(4) Mal certa è l'etimologia, quindi anche la significazione primitiva della voce ἕρκος (Vanicek, *Griech.-lat. etym. wrtb.*, pp. 898, 903; Prellw., ad v.), *chiusura, steccato, luogo chiuso; riparo, difesa; cappio, lacciuolo — astuzia, inganno, tradimento* (tr.): cf. ὁρκάνη, *luogo chiuso* ecc. Con tali voci si connette evidentemente ὅρκος, *giuramento* (Om. e post.), con ὁρκίζω, *fo giurare* (Sen., Dem. ecc.), *scongiuro* (Orf., *N. T., papiri*) ecc. Il Jacobitz ed il Seiler nel lessico di cui qui si fa continuo uso interpretano ὅρκος come un " ἕρκος, *eine schranke, durch die man gehalten ist etw. zu thun u. nicht zu thun* „: il Prellw. scorge nel primitivo valore di ὁρκόω, ὁρκίζω, l'idea di " *mache fest, hege ein* „, ch'egli reputa rappresentata in origine anche da ὄμνυμι; cf. ant. ind. *ami-,* " *festmachen, festsetzen* „.

(n. 226—228) (*ho* χῆτος, *abbisogno*) — *agogno* (Om., Arato, Ap. R., *A. P.*): cf. χατίζω. χαῦνος, *rilassato* — *negligente, stolto, vano* (Sol., Pind.); *orgoglioso* (Ar., Pl., Arist., Plut.) (1).

d) Idee d' ' unire ' e di ' separare '.

Corrispondono anch'esse, come ognuno può facilmente scorgere, alle idee d' ' accostare ' e di ' scostare '.

227. ἀγείρω, *raccolgo.* συναγείρω, id. — trasl., συναγείρει ἑαυτόν, *si raccoglie, riprende animo* (Pl.): cf. le locuzioni om. . . . θυμός ἐνὶ στήθεσσιν ἀγέρθη, ...ἐς φρένα θυμὸς ἀγέρθη. ἀγορά, *adunanza, luogo dell'adunanza; mercato, merci, vettovaglie — discorso pubblico* (Om. ecc.); *dono della parola* (*Il.**); *negoziazione* (Om. ecc.). ἀγορεύω, *parlo in adunanza, parlo con ispeciale valore d'esposizione, annunzio, dichiaro* (Om., Erdt., Att.). ἀγυρτής, *ciurmatore;* ἀγυρτικός, *ingannevole* (Plut.). ἀπαγορεύω, *vieto, sconsiglio* (Erdt., Ar., Sen., Pl., Arist., Plut.); *rinunzio* (Pl., Plut.); *mi vien meno l'animo, sono infastidito* (Sen., Pl., Luc.). ἐξαγορεύω, *annunzio* (*Od.*, Erdt., Plut., Orf.); *paleso ciarlando, svelo* (Luc. ecc.). συναγορεύω, *parlo insieme per consigliare alcunchè* (Isocr.); *sono d'accordo* (Tuc., Sen. ecc.); *difendo* (Tuc., or. ecc.). ὑπαγορεύω, *dico in primo luogo, detto* (Sen., Dem.); *annunzio segretamente* (LXX); *consiglio, insinuo* (Str., Plut. ecc.). κατηγορέω, *parlo contro, biasimo* (Pl., or.); per lo più *accuso* (Erdt., Att. (2)) ecc. παρηγορέω, *eccito, ammonisco* (Esch., Pind., Erdt., Sof., Pl., Ap. R.); *consolo* (Esch., Dem., Ap. R., Luc.*); *acqueto* (Eur., D. A., Plut.). προσήγορος, *che volge il discorso, il saluto* (od *a chi si volge* ecc.); *amico* (Pl., Plut.); *concorde* (Pl.*).

228. λέγω, *raccolgo — scelgo* (spec. med., Om.); *annovero* (Om., Call.); *recito, racconto, descrivo* (*Od.*, Sen. ecc.); *parlo, dico* (postom.) (3), anche metaforicamente di *scritture* (Pind., Erdt., Sen., or.); *nomino* (Erdt., Att.); *comando* ecc. (Esch., Pl., Dem.); *parlo in pubblico* (Tuc., Sen.); *recito cosa scritta, leggo ad alta voce* (Pl., or.); *penso,*

---

(1) Lo Schmidt (*Syn.*, n° 206, 5, = IV, pp. 670-1), prende le mosse dal concetto di ' non combaciar bene ' (" klaffen „) per giungere a quello di ' tumido ' (" aufgedunsen „): " es werden damit körper bezeichnet, *die einen grossen umfang einnehmen, one wirklich derb zu sein und — je nach dem verhältniss des gegenstandes — eine grössere masse zu besitzen* „; indi l'idea dell' " *aufgeblasene wesen eines menschen ..... dem es an jeder gediegenheit fehlt.* So zeigt sich besonders *der praler*, überhaupt aber *ein eitler mensch* „.

(2) Si mette in rilievo l'*accusa come atto pubblico* (Schmidt,, *Hb.*, n° 10, 2, pp. 38-9).

(3) Dal senso di *raccogliere* (" *sammeln, auflesen* „) il Thomas (pp. 53-6) trae quello di *numerare* (" das ' zählen ' ist ein ' geistiges sammeln ' „), e da questo il significato d'*enumerare, recitare, narrare* (" *aufzählen, hersagen, erzählen* „): soli i sensi accennati ammette come omerici, non ancora quello di *dire* senza più (" bei Homer also hat λέγειν die bedeutung *sagen, reden* noch nicht, der grundbegriff des wortes *sammeln,* d. h. *eine mehrheit zusammenfassen* ist auch in der übertragung noch zu mächtig „). λέγειν con manifesto valore di *dire* non appare, a parer suo, prima d'Alcmane (cf. il comp. μαψιλόγος nell'*i. o.* ad Erme, 546): ne' tempi seguenti questa significazione è la predominante; le precedenti cadono in disuso, fatta eccezione di composti con ἐκ, σύν, nei quali vediamo ancora vivo il senso più antico, quello di *numerare.* Lo Schmidt insegna che λέγειν è in Omero " *erzählen, indem man eine reihe von tatsachen, taten oder ereignissen, natürlich in ihrem ordentlichen zusammenhange, nach einander verführt oder aufzählt* „. Se ne svolge naturalmente il senso di " *sagen* „ in genere; poi il verbo diventa l'espressione comune " *der aussage, auf den inhalt gehend und speziell auf die geordnete form der darstellung, die nach logischen prinzipien erfolgt.....* „ (*Syn.*, n° 1, 20, 44, 55, = I, pp. 36-7, 73-5).

giudico (Erdt., Pl. ecc.); *lodo* (Sen.). Non puossi qui, senza troppo lungo discorso, nè menzionare parecchi composti, nè esporre i significati mirabilmente varî del derivato λόγος: basti ricordare come questa parola presenti soltanto sensi traslati, che corrispondono ai valori delle voci latine *oratio* e *ratio;* la seconda serie di essi non è ancora omerica (notisi per altro ἀλογέω, *rationem non habeo, Il.**) (1). Cf. λογίζομαι, *calcolo* (Erdt., Ar. ecc.); *metto in conto per* . . . (Sof., Ar., Dem., *N. T.* ecc.); *conto per alcunchè, ascrivo ad una classe* (Erdt.); *prendo in considerazione, rifletto* (Erdt., Att.); *conchiudo* (Sen., Pl.); *delibero* (Erdt.*, Eur.*). (n. 228—230)

229. ἅπτω, *unisco, attacco;* med., *attacco per me, m'attacco a, tocco, afferro* (2), *assalgo* ecc. (in varî sensi, anche psicologici) — *metto mano a, m'occupo* (Pind., Eur., Pl. ecc. (3)); *tocco discorrendo* (Pl.). ἀνάπτω, *annodo, lego* ecc. — *attribuisco, imputo* (*Od.*, Eur., Plut., *A. P.*). καθάπτω, *attacco, tocco, afferro;* med. *m'attacco, tocco* — *aspiro a* (Sol. in Plut.*); *parlo ad alc.* (Om.); *volgo rimproveri* (Erdt., pr. att.); *chiamo a testimone* (Erdt.*) (4). συνάπτω, *lego insieme* — *inferisco, conchiudo* (Call.*) (cf. συνημμένον, con o senz'ἀξίωμα, *conseguenza,* Plut. ecc.); συνάπτει τι πρός με, *mi viene in mente* (Plut.). ἀπαφίσκω (etimologicamente *tocco, liscio*) — *inganno* (*Od.**). ἐπαφάω, *tasto* (5) — *m'occupo un po' d'alcunchè* (Alcifr.*): cf. ἐπαφή, *contatto* — *riprensione* (Plut.).

230. ἀραρίσκω, *adatto, congiungo, fornisco bene, armo* ecc. — intrans., ἄραρε, *è ben fermo, deliberato* (tr., Luc.); *sono adatto, gradito; piaccio* (*Od.*, Es.*, Eur.); così ἄρμενος (Pind.) (6). ἀρείων, ἄριστος, significanti *superiorità* che in Om. non ha ancora valore ' etico ', valore di cui le prime tracce appariscono in Es. (7). ἀρέσκω, *rendo pago con un compenso* (*Il.**), *appago* (Eur.); *piaccio* (Erdt., Att.); *sembro vero* (τὰ ἀρέσκοντα, *placita philosophorum,* Plut.); med., *mi rendo inclinato, benevolo* (Om., Esch., Sen., Teocr.); pass., *sono appagato, contento* (Erdt., Att.). Cf. ἀρεσκεία in senso di *piacenteria* (Pol. ecc.). συνευαρεστέω, *approvo insieme* (*iscr.*); pass. -οῦμαι (D. S.). ἄρθμιος, *collegato, concorde, amico* (*Od.*, Erdt.). διαρθρόω, *divido membro a membro*

---

(1) Intorno a λόγος leggasi il lungo articolo nel *Wrtb.* del Jacobitz e del Seiler.

(2) Per lo Schmidt (*Syn.*, n° 10, 2, 8, = I, pp. 226, 232-5) ἅπτεσθαι è " eigentlich *mit der hand fassen, festhalten* „: egli crede probabile che dal concetto " der ' festen verbindungen ' „ il suo senso s'estendesse sino a diventare quasi eguale a quello di θιγγάνω (v. sopra, n° 142). Cf. *Hb.*, n° 106, 2, pp. 601-2.

(3) Thomas, pp. 19-20.

(4) Giusta lo Schmidt καθάπτεσθαι è " *eine person bei einer bestimmten gelegenheit angreifen, auf bestimmte sachen seinen angriff richten* „ (*Syn.*, n° 5, 8, = I, p. 159).

(5) Non il valore di *befühlen, betasten,* ma propriamente quello di *prüfend handhaben* lo Schmidt vuole attribuire ad ἁφᾶν (op. cit., n° 10, 9, I, p. 235).

(6) Intorno allo svolgimento dei sensi della radice ἀρ v. G. Curtius, *Grundz.*[5], pp. 339-40. " Die bedeutungen entwickeln sich einfach aus dem begriff ' fügen ', der bald transitiv gefasst wird, und von dem die vorstellung der ' engen verbindung ', aber auch der ' enge ' (lat. *ar-tu-s*) und ' bedrängtheit ' ..... ebenso wenig abliegt, als die übertragene des ' gefallens '... Im hom. ἄρσαντες κατὰ θυμόν *A* 136, ἐνὶ φρεσὶν ἤραρεν ἡμῖν ὃ 777 sieht man deutlich den übergang. Zu ἀρετή stellt sich als eine schöne bedeutungsparallele mhd. *vuoge, passendes benehmen*..... Die grundbedeutung aber dieser w. kann kaum eine andre als die der ' bewegung zu etwas hin ' gewesen sein. In den meisten anwendungen ist diese als ' eine gelingende, ihr ziel erreichende ' aufgefasst „.

(7) Hecht, pp. 154-7. Anche lo Schmidt (*Syn.*, n° 179, 4, = IV, p. 298 e segg.) mostra come questi aggettivi si riferiscano in Omero ad un' ' aristocrazia guerriera '.

(n. 230—234) — *spiego distintamente* (Pl. ecc.): cf. ευδιάρθρωτος, *chiaro, intelligibile* (Eust.) ἀρετή, *attitudine, eccellenza in genere (praestantia), varie specie di essa,* soprattutto l'*eccellenza morale* (valore che in Om. è appena nel suo inizio) (1). ἀναρτάω, *appendo, sospendo* — pass., *dipendo da, confido in* (Pl., Plut., Luc.); *mi lascio tenere a bada* (Dem.); med., *mi rendo dipendente alcuno, me lo guadagno* (Sen.); *imprendo* (Erdt.). διαρτάω, *sospendo — metto in aspettazione, in ansia; inganno* (Men., D. A.). συναρτάω, *sospendo insieme* — pass., *sono continuamente occupato in* (Plut.). ἀρτύν· φιλίαν. καὶ σύμβασιν. ἢ κρίσιν, cf. ἀρτύς· σύνταξις (Esich.) (2).

231. ἁρμόζω (3), *connetto, adatto — ordino, guido, reggo* (Pind., Sen., El.): ἁρμόζει, *decet, conviene* (Sof., Ar., Pl., Dem.) ecc. Cf. συναρμόζω ne' sensi di *m'adatto* (trasl., med.) (Sen., D. L. ed altri); *corrispondo, concordo* (Sen., Pl., Arist. ecc.).

232. δέω, *lego — lego l'animo* (Om., Pind., Eur. ecc.); *incanto* (*A. P.*). ἀναδέω, *cingo, incorono — ricompenso, onoro* (Pl.). καταδέω, *lego — incanto* (At.*, D. C.); *condanno* (Erdt.*) (4).

233. πλέγμα, *l'intrecciato* ecc. — *l'intreccio del discorso* (Pl.*). πλοκή, *intrecciamento, tessitura — irretimento, astuzia* (Eur.); *l'intrecciarsi del nodo tragico* (Arist.). περιπλέκω, *avvolgo, attorciglio — uso avvolgimenti nel discorso, parlo oscuramente a bello studio, specialmente per non dire colle parole proprie cose sconvenienti* (Eschine*, Luc.*; med., Pl., Plut.*, Arr.). συμπλέκω, *intreccio con — vengo a disputa con* (Eur.).

234. ῥάπτω, *cucio, connetto — ordisco* (κακά τινι ecc.) (Om., Erdt., Eur.). κακορραφίη, *macchinazione astuta, insidia* (Om.); κακορραφέω (tarda gr.). ῥαψῳδός, *chi*

---

(1) Hecht, pp. 68-9, 146-8.

(2) Dubbia è l'affinità etimologica fra i verbi testè indicati ed ἔραμαι, ἐράω, ἐράομαι, *amo* (specialmente d'*amore sensuale*) (Om., Pind., Erdt., Att., Plut., Luc.); in genere *mi compiaccio* (Om., Pind., Att.), *bramo* (Teogn., Pind., Erdt., Att.): " *heftige* und besonders *sinnliche liebe zu personen; begierde zu dingen.* Mit genitiv. Mit infinitiv: *wünschen* „ (Schmidt, *Syn.*, n° 136, 2, 9, = III, pp. 475-6, 488 ecc.). Il Prellw. connette, dubitando, ἔραμαι (ad v.) con ἀραρίσκω, ἀρέσκω: così, senz'esitazione, il Wharton (*Et. gr.*, ad v.). Altri ricorrono ad altra rad. (cf. ant. ind. *ram, riposarsi, dilettarsi, godere*): v. G. Curtius, *Grundz.*[5], p. 325; Vanicek, op. cit., pp. 768-70. V. anche Persson, scritto cit., p. 24, ove congiunge ἔρως con ἐρω-(F)-ή " *aufhören, rast* „ e cita esempî di simile nesso di sensi.

(3) Intorno all'incerta relazione d'origine fra questo verbo ed ἀραρίσκω v. Darbishire, scr. cit., p. 95.

(4) I participî ved. *āgadhita, legato, attaccato,* e *parigadhita, stretto intorno,* comparati con ἀγαθός ben possono far parere probabilissimo che, pel suo primitivo, fondamentale significato, l'aggettivo greco debba annoverarsi fra i vocaboli di cui qui si discorre e sia giunto al senso in cui lo vediamo adoperato passando per quello d'*aptus* od altro simile. V. Grassmann, K. *Z.*, XII, p. 129; Prellw., ad v. Tutte le altre etimologie proposte della parola greca sono di gran lunga inferiori all'accennata: v. Vanicek, op. cit., pp. 382, 385; Ebeling, ad v. Intorno ai varî valori d'ἀγαθός nel linguaggio omerico esiodeo (*utile, opportuno, gradevole, eccellente* ecc., soprattutto *di nobile origine, forte, coraggioso* in Om., con inizî dell'uso in senso morale nell'*Od.* e negli Ἔργα κ. ἡμέραι) v. Hecht, p. 148 e segg.

Meno verisimile viene ora giudicata la provenienza di πείθω (*persuado* [Om. e post.], *persuado con astuzia, inganno; muovo con preghiere* [Om.], *rendo mite* [*Il.*, Es., Pind.], pass. e med., *mi lascio muovere da parole, credo, obbedisco* [Om. e post.], πέποιθα, *mi fido, confido* [ep., Att.]) ecc. da una rad. significante *legare* (cf. πεῖσμα, *corda, gomena;* πενθερός, *suocero* ed anche *altri congiunti*); provenienza che parve probabile a G. Curtius, il quale ammise i seguenti gradi intermedî nello svolgimento del senso: " *sich binden lassen, sich fügen, sich fest verbunden fühlen* „ (*Grundz.*[5], p. 261). Vi s'accostò lo Schmidt, notando come i derivati della rad. πειθ esprimano " *einen solchen glauben an personen und sachen..., der einem festen verhältniss, in welchem wir zu denselben stehen, entspricht* „ (*Syn.*, n° 17, 2, = I, p. 336). Ma v. ora Prellw., ad v., ecc.

connette canti, soprattutto epici, colla recitazione, disprezzato più tardi, quando la scrittura l'aveva reso inutile (Erdt., Pl. ed altri); ῥαψῳδέω ha anche il senso *recito solo componimento altrui appreso a memoria* (Pl., Dem. ecc.). (n. 234—240)

235. κεράννυμι, *mesco* (1) — anche in senso trasl. ἐγκεράννυμι, *mescolo;* med., *mescolo per me — ordisco, macchino* (Erdt.). συγκεράννυμι, *mescolo insieme* — pass., *converso, fo amicizia con* (Sen.). κεκραμένως, *temperatamente — in modo espressivo* (Plut.*). ἄκρατος, *non mescolato, puro* — anche in senso immateriale, *nella sua schietta natura, nella sua piena forza* (Pl., Plut.); *immoderato, senza freno* (Esch., Plut.) (2). ἀκέραιος, *non misto, puro, non alterato nelle sue proprietà — innocente, incorrotto* (Eur., Pl., D. C.); *imparziale* (Pol.); *senza falsità* (*N. T.*).

236. κυκάω, *mesto, mischio; confondo* ecc. (3) — pass., *cado in grave perturbazione* (*Il.*, Pl.). Cf. ποντοκύκη, *donna scompigliante il mare — irrequietissima* (B. *A.*, probabilmente da Crat.).

237. μίγνυμι, *mischio* (4). δύσμικτος, *poco socievole* (Poll.). εὔμικτος, *socievole* (Poll., Tem.).

238. φύρω, *mescolo, impasto insieme* (5), *macchio, insozzo — ingiurio* (φύρονται ὑπ' ἀλλήλων, Plut.).

239. κρίνω, *separo* ecc. — *lotto, lotto disputando* (Erdt., Ar.*, Tuc.); *scelgo* (Om., Erdt., Esch.); *decido, giudico* (Om., Att.); *spiego, interpreto* (*Il.**, Erdt., Esch., Eur.); *approvo* (Sen., Iseo); *aggiudico* (Sof.); *investigo* (id.); *accuso* (or. ecc.); *condanno* (Dem.)* (6). Cf. κρῖμα, κρίσις. εὐκρινής, *ben distinto, puro — chiaro, intelligibile* (Iseo, Ermog.): εὐκρινῶς, *chiaramente* (Pl.). ἐξευκρινέω, *investigo esattamente* (Pol.*). ὑποκρίνω, *separo un po', distinguo* — med., *rispondo* (Om., Erdt., *N. T.* (7)); *spiego, interpreto* (*Od.*, Ar.); *rappresento una parte d'un dramma* (= *interrogo e rispondo come attore*) (Dem., Plut., Erod., Luc.); *declamo* (Luc. ecc.); *fingo, fo l'ipocrita* (Dem., Pol. ecc.); cf., in tal senso, ὑποκριτής (LXX, *N. T.*).

240. ἐνδατέομαι, med., *divido, lacero — ingiurio, maledico* (Esch.*, Sof.*); *enumero partitamente* (Esch.*).

---

(1) Indica in particolar modo un'*intima unione* " *bei der der eine gegenstand verändernd auf den anderen einwirkt* „ (Schmidt, *Syn.*, n° 205, 3, = IV, p. 650 e segg.).

(2) Thomas, p. 12.

(3) Questo verbo designa, nota lo Schmidt (op. cit., n° 205, 8, = IV, pp. 660-2), il " *zusammenrüren* od. *quirlen, durch einander rüren*, von *flussigkeiten und körpern mit pulveriger oder erdiger beschaffenheit.* Es unterscheidet sich dadurch von φυρᾶν, dass es *das zusammenbringen dieser bestandteile durch rüren* bezeichnet „.

(4) Corrisponde, avverte lo Schmidt, all'idea d'*un'unione di corpi senza denotare azione reciproca,* " *dagegen mit deutlicher hervortretender örtlicher bezihung* „ (op. cit., n° 205, 3, = IV, p. 650 e segg.).

(5) Propriamente φυρᾶν, giusta l'aut. cit., " heisst *einen trocknen pulverigen körper durch beimischung eines flüssigen zu einer teigartigen masse verbinden* „ (op. cit., n° 205, 7, = IV, pp. 658-60).

(6) Il verbo κρίνειν " bedeutet ... eigentlich *scheiden* oder *sondern* und nimmt denn mehrere spezialbedeutungen an, von denen die eine *entscheiden* und *aburteilen, ein urteil fällen über* hierher gehört „ (usasi trattandosi e di *persone* e di *cose*). ...muss in allen den fällen, wo *das richterliche amt hervorgehoben werden soll,* δικάζειν stehn; und in allen denen, wo *die erwägung der umstände, die prüfende tätigkeit in den vordergrund tritt,* κρίνειν angewandt werden „ (aut. cit., op. cit., n° 18, 6, = I, pp. 357-9).

(7) Propriamente in Omero ὑποκρίνομαι, più che semplicemente *rispondo,* significa " *responso quid velim declaro* „. Scadde poi nella prosa ionica sino al senso di *rispondo* in genere. V. Ebeling, ad v.; Schmidt, *Hb.*, n° 15, 2, 3, pp. 60-1.

(n. 241—242) 241. νέμω, *ripartisco;* per lo più med., *posseggo* (*come parte assegnata,* in origine probabilmente soprattutto di *pascolo*), *godo, abito, amministro;* att., *conduco al pascolo — assegno ad alcuno* (metafor.), *tengo per, stimo* (Esch.*, Sof.); *nomino, scelgo a* (Isocr., Arist., D. A.); *reggo, governo* (Esch., Pind., Erdt.) (1). ἀνανέμω, *ridivido* — med., *enumero, recito* (Erdt.*); *leggo* (Teocr.*). νέμεσις, (*distribuzione — attribuzione, imputazione*), *giusto sdegno contro ingiustizie* ecc., indi *biasimo* (Om.); *invidia* (*divina od umana*) (Erdt.*, tr., Arist., Plut.); *ciò che può esserne oggetto* (Om.); *sdegno d'ingiustizia commessa da sè stesso, pudore d'azione colpevole* (*Il.*): νεμεσάω, *mi sdegno* (Om., Pind., Pl.); *invidio altrui un bene* (Es., Arist.) ecc.; med., *mi sdegno giustamente contro me stesso* (*Od.*); *mi vergogno* (Om.) (2). νόμος, *uso* (Es. e post.); *uso diventato legge* (Es.*, Sof., Eur., Pl. ecc.); *legge naturale o data da un potere legislativo* (Es., Erdt., Att.); *opinione generale* (Erdt.*, Pl.*) ecc. (3): νομίζω, *riconosco come uso* (Esch., Erdt., Sen.); *ammetto, introduco un uso* (Erdt., Sen.); *stimo legge, stimo bene* (iid.); *tengo per* (Att.) (4). νωμάω, *distribuisco* (cf. ἐπινωμάω); *muovo abilmente, dirigo* — anche in senso trasl. (Pind.); " *animo verso* „ (Ebeling), *considero* (Sof., Eur.); *osservo, m'accorgo* (Erdt.*, Pl.*, che pone νωμᾶν come equivalente a σκοπεῖν, Κρατ., p. 411, *D*) (5).

242. λύω, *sciolgo.* λύα, *dissoluzione — discordia* (Pind.*). λύσις, *soluzione — confutazione* (Arist. ecc.); *discorso asindetico, interruzione di discorso mediante dialogo, attenuamento d'espressione* (ret. e gr.); *spiegazione* (Orf., *Argon.**); *espiazione* (Pl.*, Arist.*). ἀνάλυσις, *soluzione* — anche *d'una questione, d'una difficoltà* (Plut.). ἐπίλυσις, *soluzione — spiegazione* (El., *N. T.*): cf. ἐπιλύω ne' sensi di *spiego* (*N. T.*, S. Emp., scol.), *confuto* (Luc.). καταλύω, *sciolgo* — intrans., *mi riconcilio, m'accordo* (Tuc., Sen.); med., *fo tregua, fo pace* (Erdt., Tuc.).

---

(1) Aut. cit., op. cit., n° 113, 2, pp. 693-4; *Syn.*, n° 17, 1, = I, pp. 333-4.

(2) Intorno a νέμεσις, νεμεσᾶν, νεμεσίζεσθαι osserva lo Schmidt che " weniger *die augenblickliche aufregung* ..... als *den dauernden unwillen, entrüstung* bezeichnen „ (*Hb.*, n° 123, 5, p. 788).

Degno di considerazione, sebbene non tale che si possa accogliere senz'esitazione, è quanto leggesi intorno allo svolgimento dei sensi di νέμεσις nello scritto *Zur griech. bedeutungslehre* dello Schröder (pp. 17-24). Egli procede dal significato di " *scheu* „ (" *scheu vor strafwürdigen handlungen, ehr- und rechtsgefühl* „), che dice non citato, a torto, dall'Ebeling nel *Lex. hom.*, ma che ammette egli stesso apparire già in gran decadenza nell'età del canto epico ed essere andato affatto perduto dopo Esiodo, mentre il senso di *punizione divina* ci si presenta nella grecità postesiodea (e non nella Θεογ., v. 223 e segg., a parer suo) giunto a personificazione. Dal valore posto come fondamentale lo Schröder trae quello di " *verübelung* „ comune in Omero, prendendo le mosse dalla locuzione οὐ νέμεσις e da altre simili (probabilmente " *es ist nicht zu scheuen.....* „, indi " *es ist nicht zu verübeln.....* „). Ma l'autore stesso deve confessare che non è possibile far risalire a νέμω il più antico senso di νέμεσις e ricorre perciò a lingue indoeraniche (v. pp. 22-3). Di qualche altra difficoltà sarebbe qui troppo lungo discorrere.

(3) Per lo Schmidt νόμος è " *die bestimmte einteilung* oder *zuerteilung, eine solche sitte die jedem bestimmte grenzen des handelns und verhaltens zuweist,* und schliesslich *das gesetz* „ (*Hb.*, n° 113, 2, p. 693).

(4) Il primo senso di νομίζειν, secondo lo Schmidt (op. cit., l. c.), fu " *etwas als feste sitte pflegen* „, soprattutto per quanto si riferiva ad *usi religiosi.* " Darnach bezeichnet νομίζειν *den glauben der aus der betrachtung des gegenseitigen verhältnisses der dinge entsteht, namentlich nach ihrem sittlichen werte* „ (p. 694).

(5) Lo svolgimento dei significati di νωμάω è accuratamente descritto dal Thomas, pp. 63-7.

e) Idee di ' fare ' e di ' disfare '. (n. 243—245)

Le relazioni semasiologiche fra le parole testè ricordate e quelle che ora si menzioneranno sono, almeno per alcune di queste, sì chiare che appena occorre richiamare su tal fatto l'attenzione del lettore, cui sarà tosto manifesta la ragione dell'ordine qui seguíto.

243. πλάσσω (*metto a strati* (1)), *formo (d'una massa molle), figuro — invento; mentisco, fo l'ipocrita, falsifico;* med., *m'infingo* (Esch.* (2) poi altri Att., Erdt., D. C.). Cf. πλάσμα ne' sensi d'*invenzione, cosa immaginata* (Senof.*, Dem., Arist.); d'*illusione, finzione* (Plut.*), d'*artificio, leziosaggine in arte* (Teofr., Plut.); di *conformazione del discorso, stile* (D. A.) (3).

244. κήδω, *ledo (materialmente), mando in ruina — perturbo (lo spirito), rendo sollecito* (Om., Es.); med. (con κέκηδα), *mi curo, mi perturbo di, m'attristo* (Om., Pind., Erdt., Att.). κῆδος, *cura, perturbazione, tristezza* (Om., Pl.); in ispecie *lutto per un morto* (*Il.*, Pind., Erdt. ecc.) (4).

244². φθείρω, *guasto, anniento* (5) — *seduco* (Eur., D. S.) (6).

II. Idee di quiete.

§ 20.

245. κεῖμαι, *giaccio* (7); *sono in certe condizioni* — anche *di spirito* (*afflizione deprimente,* spec. Om. (8)); *ho fiducia in alcuno, ne dipendo* (ἔν τινι, Pind., Sof., Pol.;

---

(1) Cf. -πλάσιος in διπλάσιος, *doppio,* ecc., ed anche πέλας, *vicino.* V. Prellw., alle voci indicate.

(2) Thomas, p. 76.

(3) Qui vuolsi anche mentovare ποιέω, soprattutto se s'accoglie, come par doversi fare e come fa il Prellw., l'etimologia giusta cui questo verbo avrebbe la radice comune coll'ant. ind. *ci–no–mi, metto a strati, raccolgo* ecc. (Brugmann, *Griech. etymologien,* I, *aus den Berichten der K. sächs. Gesellsch. der wissenschaften,* 1889, pp. 36-41). Vi si mette in rilievo come l'idea del ' costruire ' si mostri ancora ben manifesta nei sensi omerici di ποιέω (v. anche Schmidt, *Syn.,* n° 23, 4, = I, p. 397 e segg.). Notinsi qui i significati postom.: *creo poetando* (Erdt., Ar., Pl. ecc.); *metto in versi* (Pl., Licurgo); *espongo poeticamente* (Pl., Plut.); *invento* (Pl.); *suppongo* ecc. (Erdt.*, Sen., Pl.); med., *tengo per, reputo, stimo* (Erdt., pr. att.). Cf. ποίημα, ποίησις, ποιητός (notevole il senso d'*infinto* in ποιητὸς τρόπος, Eur.) ecc. ἀντιποιέω, *fo a vicenda, in ricambio* — med., *fo a gara, aspiro a* (Antif. com., pr. att.). προσποιέω, *fo in aggiunta* ecc.; med., *mi procuro — traggo alla mia parte, mi fo seguaci* (Erdt., Att.); *mi curo di* (D. C., D. L.); *mi do per, mi spaccio per* (pr. att.); *adduco a pretesto* (Tuc., Pl.); *fingo di non sapere, di non badare a* (Tuc., Dem., Pol., D. C.).

(4) Intorno all'incerta etimologia di κήδω, κῆδος, che anche per tal ragione sono stati posti qui, fra i verbi indicanti le idee di ' fare ' e ' disfare ' in genere, v. Vanicek, op. cit., p. 1067; G. Curtius, *Grundz.*⁵, p. 242; Ebeling, ad v. κήδω; Fick, *Vgl. wrtb.,* I⁴, p. 32; Prellw., ad v. κήδω. Del senso di tali parole discorre lo Schmidt, *Syn.,* n° 83, 4, 5, 17, = II, pp. 577-9, 593; *Hb.,* n° 125, 2, 11, pp. 801, 808, ove si nota che nella grecità omerica κήδειν è " *ein leid zufügen, schmerz verursachen...* „; κήδεσθαι è " *von leid betroffen werden* „, specialmente " *leid fülen* „; κῆδος poi è " *jedes leid das uns unmittelbar betrifft, namentlich in dem verluste teurer angehörigen* „. Giusta l'uso postom. κήδεσθαι e per lo più anche κῆδος hanno " die bedeutung *der wolwollenden fürsorge, die der im herzen teilnehmende ausübt...* „.

(5) Per lo Schmidt φθείρειν è un " *verderben;* besonders bis zu dem grade, dass *etwas sein eigentliches wesen einbüsst und vernichtet wird* „ (*Hb.,* n° 83, 3, pp. 386-7; cf. *Syn.,* n° 158, 3, = IV, p. 86 ecc.).

(6) Da una radice sostanzialmente identica a quella di φθείρω si trae ora φθόνος, *invidia* ecc. (v. Prellw., ad v.), che solevasi connettere con πένομαι, *manco di,* e con σπάνις, *scarsità* (G. Meyer, *Griech. gramm.*², p. 250).

(7) Senza denotare, osserva lo Schmidt (*Syn.,* n° 25, 9, = I, p. 453), nè *riposo* nè *sonno.*

(8) Ebeling, I, p. 739.

(n. 245—249) ἐπί τινι, Pind., Luc.; ἔκ τινος, Ap. R.) ecc. ἀνάκειμαι, *sono posto (in alto), sono serbato — sono dedicato, consacrato* (Erdt., pr. att.); *sono devoto ad alcuno, ne sono seguace* (Eur., Plut.) (cf. qui προσανάκειμαι). διάκειμαι, *sono in una data condizione* — anche *di spirito; ho un'intenzione* (Eur., pr. att.). ἔγκειμαι, *giaccio in; sto intorno a — insto, insisto, incalzo con forza* (πόθος, Ar.), *con parole* (Erdt., Tuc.), *con preghiere* (Plut., El., Longo); *sono ostinato in un desiderio* (Teocr.*). ἔκκειμαι, *sono esposto — sono interpretato* (Plut.). ἐπίκειμαι, *giaccio sopra o presso — stringo con preghiere* (Erdt.): cf. προσεπίκειμαι (Dem.). πρόσκειμαι, *giaccio presso, davanti — sono dedito a* (Erdt., Tuc., Plut.); *stringo con preghiere* ecc. (Erdt. ed altri). ὑπόκειμαι, *giaccio sotto — mi sottometto, obbedisco, m'umilio* (Pl., Luc.); *sono posto come principio, come deliberazione* ecc. (Erdt., Pl., Dem., Pol.).

246. μένω, *rimango — persevero, resto costante, fedele* (*a leggi* ecc.) (Pind., Pl., Arist.); *resto in vigore* (*di giuramenti, patti*) (Erdt., Att.). μόνιμος, *durevole — costante, fedele* (Sof., Pl.). ὑπομένω, *rimango indietro, nel mio posto — aspetto* (*Od.*, Sen. ecc.); *sopporto con forte animo* (Erdt., Pl., Dem. ecc.); *m'assumo, m'incarico, ardisco* (Sof., Sen.) (1).

247. στήκω, *sto — persevero; aderisco ad alcuno* ecc. (ἔν τινι) (*N. T.*). συνεστηκότως, *tristamente* (Arist.*). στάσις, *lo star saldo — punto di vista filosofico,* anche *dottrina* (Plut., S. Emp.). στάσιμος, *stabile — quieto, costante* (Pol.); *serio, moderato* (λέξις, Arist.).

248. ἀστεμφής, *che non si lascia muovere — inflessibile, crudele* (ep., Ar., Teocr., *A. P.*).

249. ἔχω, *tengo, ho* (2) ecc. — anche in senso traslato (3). ἀνέχω, *tengo in alto, alzo — onoro* (Sof.*, Eur.*); med., *sopporto* (Om., Att.): cf. προσανέχω nel senso d'*aspetto, spero, ho fiducia* (Pol. ecc.); *osservo* (S. Emp.), med. (Pol.*). ἐνέχω, *tengo, ho fermamente — sono ostile a . . .* ecc. (*N. T.*): notisi anche ἔνοχος, = ἐνεχόμενος *da un'accusa, da una pena* ecc. (Pl., or.). ἐπέχω, *tengo sopra, verso, contro, indietro — taccio* (Eur.); *ho in mente* (Erdt., Tuc., Pol., *N. T.*); *aspetto* (Erdt., Att.); *indugio* (*Od.**, Sof.*, Sen. ecc.); *m'astengo* (Ar., pr. att.); *tengo in me, non esprimo la mia opinione* (Erdt.*, Tuc.*, Luc. ecc.) — med., *ho per iscopo* (*Od.**); *titubo, indugio* (Tuc., Pol., Luc.): ἔφεξις, *pretesto* (Ar.*), cf. ἐπισχεσίη (*Od.*); ἐφεκτικοί, *scettici* (S. Emp.). κατέχω, *tengo, tengo fermo, rattengo, occupo, ho in mio potere — inspiro;* pass., *sono inspirato* (ἐκ θεοῦ) (Pl., Arr., Luc.). περιέχω, *circondo* ecc.; *contengo in me* — anche trasl. (..... ἀγαθὸν δ οὐκ ἐπιστήμη περιέχει, Pl.); *supero;* med., *m'attengo fortemente a*

---

(1) Schmidt, *Hb.*, n° 72, 3, p. 309; *Syn.*, n° 24, 7, = III, pp. 432-4.

(2) " Grundbegriff: *aushalten, sustinere* „ (cf. ant. ind. *sah*), " stark verblasst im griechischen, am meisten in ἐχυρός durchblickend und im EN. Ἕκτωρ „ (G. Curtius, *Grundz.*[5], n° 170, p. 193). Di tale trasformazione del senso primitivo della radice s'è tenuto conto nel collocare il verbo di cui trattasi fra quelli che in questo luogo si menzionano. Lo Schmidt nell'enumerazione dei significati sì varî di questo verbo procede da quello di " *sich erstrecken durch den raum nach einem punkte hin* „, venendo indi ai valori seguenti: " *sich voran anschliessen* „, " *angrenzen* „, " *sich nahe halten* „, " *nahe sein* „ (*Hb.*, n° 90, 2, p. 446; *Syn.*, n° 42, 5, = II, pp. 30-1).

(3) " Saepe *status* s. *affectus*, quem nobis videntur homines habere, dicuntur *occupare* et quasi *habere* hominem „ (Ebeling, I, p. 518). Si noti anche l'ἔχω = *conosco, so* (*Il.*, Att. [τὰς τέχνας ἔχοντες]) e l'ἔχω νοῦν, γνώμην, νόημα πρός τι, εἴς τι (Att.).

— *amo vivamente, agogno a* (Erdt., Plut.). προσέχω, *tengo verso, accosto, volgo a — volgo la mente* (τὸν νοῦν ecc., che poi ben potevasi omettere), *fo attenzione a . . .* ecc. (Ar., Pl. ecc.), *penso a, sono dedito a* (Erdt., Ar., Tuc., Sen. ecc.); *mi 'curo di* (Sen., ecc.); *mi guardo da* (ἀπό τινος, *N. T.*). συνέχεια, *continuità — cura costante* (Dem.): cf. σύνοχος nel senso di *concorde* (Eur.). ὑπέχω, *tengo sotto, sottopongo, porgo* ecc. — *sopporto* (Sof.); *prendo sopra di me, m'assumo* (αἰτίαν, Antif., Sen.); *permetto* (Pl.); *allego a pretesto* (Ar.*): cf. ὕποχος, nel senso giudiziario (Dem.), v. ἔνοχος. ἴσχω, *tengo, rattengo* ecc., *ho* — med., *mi freno* (Om.); *desisto, taccio* (*Od.*): cf. ἰσχανάω, intrans., *m'attengo ad alcunchè, bramo* (Om.); — ομαι, *mi contengo, indugio* (id.). ὑπίσχομαι, ὑπισχνέομαι, *mi sottopongo (ad un'impresa), m'assumo* (1); *prometto* (Om. e posteriori, fra cui Sen. (2)); *affermo* (*profiteor*) (Om., Erdt. ecc.). σχῆμα, *habitus, il tenersi, l'atteggiarsi* (*in varie guise*), *figura, apparenza* ecc. — *pretesto* (Plut.): indi σχηματίζω (3), ond'è qui notevole il med. nel senso di *fingo* ecc. (Pl.), *do ad intendere, inganno* (Pl., Plut.), con ἐσχηματισμένος, *figurato* (λόγος ecc., ret.), e σχηματισμός nel significato d'*ostentazione* (Pl.), *finzione* (Plut.); ἀσχήμων, *deforme, che fa cattiva impressione colla sua forma esteriore — indecoroso, vergognoso* (Erdt., Eur., Sen. ecc.). σχέτλιος, di *persona, che sostiene, che imprende alcunchè; forte* (colle idee secondarie di *eccesso, sgomento, danno,* e con espressione ora *di meraviglia,* ora *di biasimo*) (Om., Es., Erdt., tr., Pl., Dem. ecc.); *misero* (tr.); di *cosa, crudele, terribile* ecc. (Om., Es., Erdt., Ar., Eur., Pl., Dem.); σχετλιάζω, *mi lagno,* soprattutto *d'ingiustizia, di violenza patita, sono malcontento* (Ar., Pl., or., Plut.). σκεθρός, (*che tiene saldamente*), *stretto — accurato* (Ipp.); σκεθρῶς, *con diligenza* (Esch., Eur.). σχέδιος, *vicino, che segue immediatamente* ecc. (4): σχεδιάζω, *fo, dico all'improvviso, senza la necessaria preparazione, con leggerezza* (Pl., Pol., Ermog.); *sono negligente* (Pol., D. S.). σχολή, (*fermata*), *ozio, riposo, libertà da occupazioni professionali,* spec. *da affari di stato (otium) — occupazione scientifica* (*colloquio, lezione* ecc.) (Pl. ed altri); *luogo di essa* (*scuola*) (D. A., Plut., *N. T.*); *lentezza, indugio* (Esch.*): cf. σχολάζω nei sensi d'*indugio* (Esch., Tuc. ecc.); *ho tempo per alcunchè, do il mio tempo ad alcuna occupazione* o *ad alcuno, ne sono allievo* (Sen., Luc. ecc.); *insegno* (Plut.*). ἀσχαλάω, *sono di mal animo, sono sdegnato* ecc. (ep., tr.): ἀσχάλλω, *sono sdegnato* (*Od.*, Erdt., Sof., Sen., Dem., Pol., Longo); *deploro* (Eur.) (5).

(n. 249)

---

(1) *Il.*, x, 39 ; xiii, 366.

(2) *Prometto spontaneamente,* od anche *non volontariamente, ma non senz'idea di dovere*, giusta lo Schmidt (*Syn.*, n° 107, 16, = III, p. 229).

(3) Per l'aut. cit. (*Hb.*, n° 101, 20, p. 566) σχηματίζειν è " *einem vorhandenen dinge eine bestimmte gestalt geben* „.

(4) Cf. σχεδόν ed ἔχεσθαι. " Daraus muss sich schon frühzeitig der begriff *des unvorbereiteten, leichthin geschehenden* entwickelt haben, da bereits in dem Platon zugeschriebenen dialog *Sisyphos*, der jedenfalls aus nicht später zeit stammt, und dann mehrmals bei Polybios das wort σχεδιάζειν im sinne von *extemporiren* und dgl. sich findet. Diese entwicklung der bedeutung entspricht ganz dem geiste der griech. sprache, in welcher πρόχειρος, παρὰ πόδα u. änlich εὐμαρής den begriff *leicht (facilis)* geben, zum teil aber in den der ' flüchtigkeit ' übergehen „ (Schmidt, *Syn.*, n° 42, 6, = II, p. 32).

(5) In ἀσχάλλειν G. Curtius scorge un contrapposto a σχολή ed interpreta " *ungeduldig sein* „ (*Grundz.*[5], n° 170, p. 193): cfr. Prellw., ad v. (" *bin ' ungehalten ' „ ... " halte nicht aus „*).

Coll'ant. ind. *dhar*, *tenere* ecc., l'etimologia comparativa unisce il θρη di θρησκεύω, *sono zelante nel culto religioso* ecc. (Erdt., D. A., Plut., Erod.) : cf. Esich. θράσκειν · ἀναμιμνήσκειν (" *zu etwas an-*

(n. 250—255)

CAPITOLO QUINTO

Idee fisiche ecc. (1).

§ 21. Idee di pienezza e di vuoto, di densità e di rarezza.

250. πίμπλημι, *empio.* ἐκπίμπλημι, id. — *adempio* (*leggi* ecc.) (Erdt., Eur.); *sopporto* (Eur.); *racconto sino alla fine* (Esch.); *sazio, appago* (Tuc., Sen., D. C.). Cf. πληρόω e soprattutto ἀποπληρόω, *riempio — appago affatto* (Pl., Luc.). συμπλήρωσις, *recapitolazione* (Longino). πληροφορέω, *conduco a perfetto compimento — do piena persuasione, piena sicurezza* (Ctes., *N. T.*); pass., *ricevo* od *ho intera soddisfazione, sono certo* (*N. T.*)

251. κενός, *vuoto, vano — vanitoso* (Pind., Sof., *N. T.*). κενεαγορία, *discorso vuoto, millanteria* (pl., poeta in Pl.*): cf. κενεαύχημα, id. (Eust.). κενεμβατέω, *fo un passo falso — erro* (Plut. ecc.) (2).

252. παχύς, *pingue, spesso* ecc. — *ottuso di spirito* (Ar.*, Ipp., Luc., Fil.). παχύδερμος, *che ha pelle spessa — ottuso* (Luc.*): cf., per l'ultimo senso indicato, παχύφρων (Arist.*) e παχύνοος (less.); παχύνοοι· παχὺν νοῦν ἔχοντες, ἀνόητοι (Esich.).

253. πύκα, *compattamente, saldamente — con prudenza* (*Il.*). πυκνός, *compatto* ecc. — *prudente, scaltro* (ep., Pind., Sof., Eur., Ar., Pl.).

254. στυφελός, *stivato, denso, duro — severo* (Esch., Orf.). ἐπιστύφω, *contraggo, restringo — ingiurio* (D. A.); *sgrido* (Alcifr.). Cf., nel senso di *maltratto, ingiurio,* στυφελίζω (Om., Pind., Ap. R.) (3).

255. τήκω, *liquefaccio, sciolgo* — pass., *mi struggo di cordoglio, di desiderio* (*Od.*, Eur. ecc.); τέτηκα, *mi struggo d'amore, amo ardentemente* (ἐπί τινι, Luc.). Per questo significato metaforico cf. τακερός, *che si consuma di passione,* spec. *d'amore* (Ibico, *A. P.*, Luc., Alcifr.).

---

halten „, G. Curtius, *Grundz.*[5], n° 317, p. 257; Vanicek, op. cit., p. 395); θρήσκω· νοῶ (θρησκῷ νόῳ, M. Schm.). Il Prellw. riferisce alla rad. di cui qui si fa cenno, ma non senza dubbio, anche ἀ-θερίζω, *stimo poco, disprezzo* (Om., Ap. R.): etimologia che fra tutte le proposte (v. Vanicek, pp. 394, 398, ed Ebeling, ad v.) è la più probabile. Ma da tale rad. il Prellw. disgiunge, e non senza grave ragione, il gr. (ἐ)θέλω, che il Pott ed altri con essa congiunsero: v. G. Curtius, *Grundz.*[5], p. 726; Vanicek, p. 396; Ebeling, ad v.; Prellw., ad v.

(1) V. Blümner, pp. 5-21, 254-75.

(2) L'idea di ' vuotare attingendo, esaurire ', trovasi in ἀντλέω, *estraggo dalla stiva acqua marina penetratavi, attingo esaurendo, vuoto — tollero sino alla fine* (Esch., Eur., Luc.).

(3) Alla rad. *steu,* base delle voci testè citate, il Prellw. riconduce anche gli omer. στεῦται, στεῦτο, forme d'un verbo che fu variamente interpretato (*reputo; mi vanto, affermo vantandomi, prometto; dico, simulo*): v. Ebeling, alla voce στεῦμαι. Il διεβεβαιοῦτο, con cui venne spiegato lo στεῦτο omer., è senza fallo un indizio favorevole all'etimologia sovraccennata. V. per altro le osservazioni di G. Curtius, *Grundz.*[5], n° 228, p. 216: egli procede da *stu,* " *aufrichten, erheben* „; στεῦται è per lui " *er steht nach etwas..., macht ' anstalt ' zu etwas* „. Il Fick (*Vgl. wrtb...*, I[4], p. 145) ammette una rad. 1. *steu* " *loben* „ (cf. ant. ind. *stu* in tal senso), onde trae στεῦται (" *er gelobt, verspricht* „), ed una rad. 2. *steu* " *sich ballen* „, che è quella di cui sopra s'è fatta menzione.

§ 22. Idee di gravità e di leggerezza. (n. 256—260)

256. ἄχθος, *peso — molestia, dolore, affanno* (postomer., spec. poet. (1)). ἄχθομαι, *sono carico — sono mal disposto d'animo* (*crucciato, disanimato*) (Om. e post.).

257. βάρος, *peso — molestia, cordoglio* (Erdt., Att.); *autorità* (Plut.); *potenza morale, influenza* (Pol., D. S.). Cf. βαρύς, βαρέως, nel senso *di mal animo* (Erdt., Lis., Sen., Pl., Arist.); βαρύνομαι, come significante *gravor* (Pind., Sof., Tuc., Call., D. A., Plut. ecc.); βεβαρημένος, nel valore *d'afflitto* (*N. T.*), cf. θυμοβαρής (*A. P.**).

Affinità d'origine (2) e di significato induce qui a ricordare βριθύς, *pesante,* con βριθύνοος, *di mente grave, prudente* (*A. P.**); ἐμβριθής, *pesante, serio, dignitoso* (Pl.); *costante* (Plut.), *veemente, adirato* (Erdn.); βρίμη, *peso, forza — ira* (o *forza?*) (Ap. R.*, IV, 1677), *minaccia* (βρίμη· ἀπειλή. καὶ γυναικεία ἀρρητοποιΐα, Esich.); βριμάζω (Iess.), βριμάομαι, βριμόομαι, *sono adirato* (Ar.*, Sen.), cfr. βριμάζων· .... βριμῶν, ἀπειλῶν (Esich.); βριμαίνεται· θυμαίνεται, ὀργίζεται (id.); βριμήσασα· δεινή, χαλεπή (id.); βριμοῦσθαι· θυμοῦσθαι, ὀργίζεσθαι (id.).

258. ὄγκος, *volume, peso* (3) — *dignità esteriore, maestà* (Eur.*, Plut., Luc.); *orgoglio* (Sof., Eur., Alessi, Plut.); *altezza, gravità* (*dello stile*) (Arist., Longino); *ampollosità* (Arist., Plut.) (4).

259. ἐλαφρός, *snello, leggero* (5) — *mite* (Isocr., Pl., Teocr.); *che lenisce* (Teocr.*); *incostante* (Pol.*). ἐλαφρία, *leggerezza* — anche in senso trasl. (*N. T.*) (6).

260. κοῦφος, *leggero* (7) — *incostante* (Pind., Sof., Tuc.); κούφως, *con equanimità* (φέρειν, Eur.) ecc. κουφίζω, *sono* o *rendo leggero — mitigo* (Dem., Teocr. ecc.); *consolo* (Arist., Plut.); pass., *sono sollevato da speranza, da fiducia* (Pol.*). κουφολογία, *discorso leggero, ciance* (Tuc., Plut., App.): cf. κουφοδοξία, *idea vana, illusione* (scr. eccl.).

---

(1) Ebeling, ad v. Thomas, pp. 27-8: il primo esempio di tal uso rinviensi, a parer suo, nell'Ἀσπ. esiodeo; poi se ne citano due tratti da Teognide, uno da Eschilo.

(2) Prellw., alle voci βαρύς, βριαρός, βρύω.

(3) Il Pillon interpreta così: " ...proprement, *ce qu'on porte,* en le considérant sous le rapport du *volume,* de la *masse, moles...* „ (n° 116, pp. 171-2).

(4) Col lat. *onus* viene congiunto l'eol. ὀνία (Sf., Alc.) (v. Hoffmann, *Die griech. dialekte,* II, p. 355), cui corrisponde negli altri dialetti ἀνία (Prellw., ad v.), etimologicamente *peso,* indi *molestia, dolore* ecc. (Om. e poeti post., Pl.). Lo Schmidt (*Syn.*, n° 83, 13, = II, pp. 587-8) scorge in ἀνία " einen ganz allgemeinen ausdruck..... für *jedes leid, das jemandem widerfärt,* sogar noch allgemeiner als λύπη... „ : particolarmente poi ἀνία è " *ein eindringliches weh, ein schneidender schmerz der seele* „ (cf. l'ἄχος omer., la ὀδύη dei tragici).

(5) *Non impedito nel muoversi* (Schmidt, *Syn.*, n° 48, 4 ecc., = II, p. 131 ecc.).

(6) Ad ἐλαφρός, ἐλαχύς suolsi accostare ἐλέγχω (v. Prellw., ad v., ove citasi l'ant. ind. *lañgh, saltare, assalire* ecc.). I lessici gli attribuiscono per lo più i significati *spregio, svergogno* (Om.), cf. ἐλεγχείη, ἔλεγχος(τό); *confuto* ecc. (Att.); *dimostro* (Erdt., pr. att.); *ammonisco, biasimo* (Att.); *esamino* (Att.); cf. ἔλεγχος(ὁ). Ma nota lo Schmidt (op. cit., n° 4, 12, = I, pp. 147-8): " ἐλέγχειν hat eigentlich nicht die bedeutung " *tadeln, schmähen, zurechtweisen* „, welche ihm die lexika zuschreiben, sondern bedeutet nichts als *überführen*; dies geschieht natürlich aber oft in harten worten, und namentlich in worstellungskreise des dramas, welches die heftigsten auftritte vor augen führt, erhält es am leichtesten jene üble nebenbedeutung „. L'affinità fra ἐλαχύς ed ἐλέγχω ecc. parve per altro assai dubbia a G. Curtius (*Grundz.*[5], n° 168, p. 192): v. anche Ebeling, alla voce ἐλέγχω.

(7) " Die eigentlichen ausdrücke für *leicht* und *leichtigkeit* im sinne *des natürliches gewichtes* κοῦφος und κουφότης sind „ (Schmidt, *Syn.*, n° 206, 2, = IV, p. 665).

(n. 261—265)

§ 23. Idee di durezza e di mollezza.

261. στερεός, *rigido* (1) — *severo, ostinato, crudele* (Om., Esch., Pind., Pl. ecc.): nel medesimo senso traslato troviamo στερρός (Esch., Eur., Ar., D. A.), con στερρῶς, *fermamente* (Sen., gnom.). στρηνιάω, *sono troppo forte — intemperante nel godere, tracotante* (Antifane, Dif., *N. T.*) (στρηνιᾶν è καὶ τὸ διὰ πλοῦτον ὑβρίζειν, καὶ βαρέως φέρειν, Esich.); *bramo vivamente* (Sofilo in At.*) (2).

262. ἁπαλός, *delicato, tenero, molle* (3) — anche in significato metafor. (Plut.); cf. ἁπαλόφρων (*A. P.**, Cl. Al.).

263. μαλακός, *molle — mite* (Om., Es., Pind., tr., Ar., Pl.); *indulgente* (Erdt., Tuc., Ar.); *effeminato* (Sen., Pl. ecc.); *neghittoso* (Tuc., Sen.); *timoroso* (Sen.). μαλακία, *mollezza — mancanza d'animo, di coraggio* (Erdt., Tuc., Sen. ecc.); pl., *adulazioni* (Iseo*?). βλάξ (4), *torpido, pigro, trascurato, codardo; semplice, stolido* (Sen., Luc. ed altri) (5). ἀμπλακίσκω (6), *erro, pecco* (Esch., Eur.) (7).

§ 24. Idee d'umidità e di secchezza.

264. ὑγρός, *umido; molle, pieghevole* ecc. (8) — *cedevole* (Plut.); *inclinato* (id.). ἀνυγραίνω, *inumidisco — mitigo* (id.). ὑγρόγελως, *che ride mitemente* (B. *A.**). ὑγρόνοος, *di sensi molli* o *cedevoli* (Poll.*).

265. τέγγω, *inumidisco, rendo molle* — -ομαι, *mi lascio commuovere* ecc. (Esch., Eur., Ar., Pl. ed altri) (9). ἄτεγκτος, *non umettato, non ammollito — duro, inesorabile* (Sof., Eur., Ar., Plut., Luc. ecc.).

---

(1) " *Fest* „, interpreta l'aut. cit., avvertendo che si dice d'un corpo considerato in sè stesso, non in relazione con altri corpi (op. cit., n° 206, 6, = IV, p. 672).

(2) Pochi probabilmente col Prellw. da στερεός disgiungeranno στηρίζω, che con esso si soleva accoppiare dagli etimologi (v. G. Curtius, *Grundz.*[5], n° 222, p. 213; Walton, *Et. gr.* ecc.). στηρίζω, *pongo fermamente* ecc., significa anche, in senso metafor., coll'infin. *mi propongo, ho deliberato di (N. T.), do forza ad alc.* (τινά, ibid.): cf. στηριγμός, *stabilità — fermezza d'animo (N. T.)*.

(3) Schmidt, op. cit., n° 173, 6, = IV, p. 219: ivi gli s'attribuisce il valore di " *zart* „, il senso primitivo di ἁβρός.

(4) Da *μβλαξ, *μλαξ, cf. μαλκόν· μαλακόν, Esich.: v. G. Meyer, *Griech. gramm.*[2], n° 179, pp. 185-6.

(5) Secondo lo Schmidt " βλάξ heisst *der mensch, dem es an dem impuls einer kräftigen und selbstbewussten seele fehlt* „: *l'uomo che non sa parlare, che non ha desiderio d'imparare, che si lascia facilmente perturbare e sgomentare dal mondo esterno* (*Syn.*, n° 147, 19, = III, pp. 650-1). Così βλακεύειν è " *one tatkraft und eifer sein* „ (ibid.).

(6) Intorno al dor. (?) ἀμβλακίσκω v. Veitch, *Greek verbs...*, alla voce ἀμπλακίσκω; Kühner-Blass, *Ausf. gramm. d. griech. spr.*, I, II, p. 366.

(7) A non diversa radice, ma priva dell'elemento ampliativo *k*, spetta μέλεος, *vano, nullo, inerte — che non sa far bene, degno di compassione*. μέλεος, nota lo Schmidt (*Syn.*, n° 188, 16, = IV, pp. 434-6), " entspricht mehr unserm " *unselige* „, und bedeutet mehr den menschen *der in der verblendung oder übereilung schlimme taten vollbracht hat, und daher noch immer als der bedauerns oder mitleides würdig erscheint* „. E lo Hecht (p. 131) mette in rilievo il fatto che μέλεος, in Omero " *vergeblich, nutzlos* „ = μάταιος, in Esiodo assume già quel valore di " *bejammernswert* „ = οἰκτρός, che presenta nei tragici.

(8) Indica, giusta lo Schmidt (*Syn.*, n° 62, 3, = II, pp. 338-40), " *jeden aus einer flüssigen masse bestehenden, von ihr durchdrungenen oder auch nur benetzten körper.....* „. Pertanto " es wird gebraucht von *allem geschmeidigen und biegsamen, leicht sich anschmiegenden, aber auch schwankenden....* „.

(9) Il senso trasl. di τέγγω è la significazione d' " *eine entwirkung auf das gemüt, im guten wie im bösen sinne, eine umwandlung zum mitleid, ein beugen der starken oder starren sinnesart* „ (aut. cit., op. cit., n° 62, 12, = II, p. 354).

(n. 266—272)

266. σκληρός, *secco, arido — duro, senza pietà, severo, arcigno* (Sof., Ar., Pl.). Cf. ἀσκελές nel senso d'*inesorabilmente* (Om., Nic.), περισκελής nel valore d'*ostinato* (Sof., *A. P.* ecc.) e d'*arido intellettualmente* (Str., S. Emp., Nemes.) (1).

§ 25. Idee di scabrosità, di liscezza e di viscosità.

267. τραχύς, *scabro* ecc. — *duro, severo, inflessibile; rozzo, veemente, selvaggio* (Es., Pind., tr., Pl.); *duro* (*dello stile,* D. A.); cf. τραχέως, in senso figurato (Erdt., Isocr. ecc.) (2). τραχύνω, *rendo scabro — fo adirare* ecc. (Pl., Pol. ed altri).

268. φρίσσω, *sono scabro* (*horreo*); *sto rigido in alto — raccapriccio, tremo* (*i. o.*, tr., Pl. ecc.); *temo* (*Il.*, Esch., Pind., Eur., Luc.); *m'astengo per terrore da* (Dem.*); *tremo per religioso terrore* (Pl.*, Plut.); *tremo per amore* (Sof.*). φρίκη, *l'inasprirsi, il farsi scabro* (*della superficie del mare inquieto*) *— raccapriccio* (Erdt., Pl., Plut.); *tremore sacro innanzi a Dio* (Sof., Sen.) (3).

269. λεῖος, *liscio — dolce, lusinghiero* (Esch.; λείως, Sol. in Arist.*); *piacevole* (Pl. ecc.); *scorrente* (*dello stile,* D. A.); λείως, *mitemente, amichevolmente* (Plut.) (4): cf. λειόγλωσσος, *con lusinghe, con adulazione* (Simm., LXX). λιτός, *polito, semplice* — anche *dello stile* (D. A.); λιτότης, *semplicità — figura d'attenuamento del concetto nell'espressione* (ret.).

270. ὁμαλίζω, *rendo eguale, piano, liscio — mitigo, acquieto* (Isocr., Arist.). ἀνωμαλία, *disuguaglianza, disformità — instabilità; deviazione dall'uso comune, dalla regola* (Plut., gr.).

271. γλίσχρος, *viscoso, tenace, lubrico — spilorcio, avaro* (Luc. ecc.); *gretto* (Pl., Dem. ecc.); *ostinato* (Ar.*), *anche senza riguardo al vero* (Isocr.*). γλισχρεύομαι, *sono tenace, spilorcio* (M. Ant.*). γλισχρολογέομαι, *m'occupo di sottili inezie* (Filone). γλίχομαι, *sono tenace di — desidero con perseveranza* (Erdt., com., pr. att.).

272. λιπαρής, *viscoso, tenace — perseverante, assiduo, diligente* (Pl., Plut., Luc.). λιπαρέω, *persevero* (Erdt.); *persevero nel pregare* (Esch., Sen., Pl. ecc.) (5). λίπτω, *bramo* (ep. post., Esch.); λίψ· ἐπιθυμία (Esich.) (6).

---

(1) Chi ammetta identità d'origine fra κακός e κάγκανος, *arido*, come fa il Prellw. (alle voci indicate), deve menzionar qui il primo dei due citati aggettivi. È noto il vario valore di κακός : *inetto, codardo, infausto, malvagio*. V. Pillon, n° 274, pp. 378-9 ; Schmidt, *Syn.*, n° 188, 2, 4, = IV, pp. 409, 413-4 (κακός è *chi trovasi in cattive condizioni rispetto ad altri*) ; Hecht, pp. 157-61, ove si mette in rilievo il fatto notevole che il senso ' morale ' di κακός è appena ne' suoi inizî nella grecità omerica (v. Ebeling, ad v.), ma appare ben formato nell'esiodea. Altri attribuiscono a κακός il valore primitivo di *piccolo* (cf. κακκόρ· ὁ μικρὸς δάκτυλος, Esich., e v. Brugmann, *Grundr.* ..., I, p. 90) ecc.

(2) Intorno allo svolgimento postomer. del significato metaforico di τραχύς v. Thomas, pp. 101-2.

(3) Intorno ai varî sensi di φρίσσω, φρίκη, v. Schmidt, *Hb.*, n° 116, 16, p. 738.

(4) " Wie in der eigentlichen bedeutung, so bildet auch metaphorisch λεῖος den gegensatz zu τραχύς..., indem es *das sanfte, milde, einschmeichelnde in gemütsart, rede und stimme* bezeichnet „ (Thomas, pp. 56-7).

(5) Il valore di λιπαρεῖν è, insegna lo Schmidt (*Syn.*, n° 7, 2, = I, p. 179), " *inständig*, dh. *andauernd bitten ;* diese nebenbeziehung bildet sogar die grundbedeutung des verbs, welches eigentlich *ausharren* oder *verharren* bedeutet „.

(6) Notisi qui anche κολλάω, *incollo ; congiungo saldamente* — -άομαι, *m'accosto, m'unisco ad alc. coll'animo* (Luc., *N. T.*): cf., per tal valore, προσκολλάομαι, *sono fedelmente devoto a... (N. T.)*.

(n. 273—277)

§ 26. Idee di calore e di freddo.

273. θάλπω, *scaldo, infuoco, brucio* (1) — *accendo di passione* (Esch., Sof.); *rallegro, conforto* (Sim., El.); *inganno* (Ar.); *curo con amore* (*N. T.*); *affanno* (Alcifr., Aristen.) (2).

274. θέρομαι, *divento caldo, ardente* (3) — metafor., *d'amore* (*A. P.*). θερμός, *caldo,* in ogni grado — *focoso, ardente, appassionato,* anche *temerario* (Esch., Sof., Ar., Luc. ed altri) (4). παράθερμος, *troppo caldo* od *ardente* — trasl., *troppo ardente* od *ardito* (D. S., Plut.). περίθερμος, *molto caldo* — *molto esacerbato* (scol. Ar.). θερμηγορέω, *parlo con ardore, con ira* (*orac.* presso Luc.*). θερμόβουλος, *d'ardenti sensi o propositi* (Eur., El.). θερμόνους, *id.* (Esch.*). θερμουργός, *che opera arditamente* (Sen., Luc.). θερμαίνω, *riscaldo, accendo — accendo di passione* (Esch.; con varî nomi di *passioni,* Pind., Sof., Eur., Ar.) (5).

275. ἰαίνω, *riscaldo, ammollisco mediante calore — ricreo, conforto, rassereno, rallegro* (Om., Arch., Alcm., Pind.) (6).

276. χλίω, *divento caldo, m'ammollisco — me la godo, lussureggio con una certa albagia* (Esch.*). χλιαρός, *non troppo caldo, tiepido* (7) — *non fervido* (*N. T.*) (8).

277. αἴθω, *ardo* — anche trasl. (Sen., Ap. R., Qu. Sm., *A. P.*) (9). αἴθοψ,

---

(1) Indica " *die wärme als eine naturkraft ausserhalb des menschen und der einzelnen körper, welche von aussen auf die körper einwirkt und in dieselben eindringt* „ (aut. cit., op. cit., n° 60, 5, 8, = II, pp. 306-14).

(2) " Übertragen wird θάλπειν angewandt auf *die erfüllung mit solchen regungen, durch welche man die volle herrschaft über sich selbst einbüsst* „ (Schmidt, *Hb.*, n° 62, 6, p. 259).

(3) Designa " *die wärme als naturkraft, welche die körper in ihrem innern erfüllt und sich nach aussen verschiedentlich offenbart* (aut. cit., *Syn.*, l. cit.).

(4). " θερμός bezeichnete auch in prosa nicht selten metaphorisch *den hitzigen, leidenschaftlichen,* besonders aber *den verwegenen frevler.* Diese übertragung tritt zuerst bei Aeschylus auf „ (Thomas, p. 41).

(5) " Übertragen bedeutet θερμαίνειν " *die hervorrufung edlerer neigungen oder gedanken im herzen: mit freude, sehnsucht, hoffnung beseelen;* aber auch *die erfüllung mit grimm u. dgl.* „ (Schmidt, *Hb.*, l. c., p. 258).

(6) L'om. ἰαίνειν è " *ein erwärmen* oder *erhitzen, welches den vorher starren körper in bewegung setzt.....* Übertragen wird ἰαίνειν von *dem bewegen zum mitleid,* ganz besonders aber von *der erregung zur freude* gebraucht „ (aut. cit., *Syn.*, n° 60, 9, = II, pp. 314-6).

Intorno a ἱερός, etimologicamente congiunto col verbo preaccennato (v. Ebeling e Prellw., ad v., con Darbishire, scr. cit., pp. 97-8) basti qui ricordare che il primitivo senso di *vigoroso,* " *validus, vigens, vegetus* „ (cf. ant. ind. *iṣira-*) appare ancora in Om. accanto a quello di *sacro,* " *quem nemo potest audetve laedere* „ (Ebeling), significato che poscia si sostituì al più antico.

(7) Designa in genere " *den grad der wärme...*, *der uns angenehm ist* „ : così χλιαίνω (Schmidt, *Syn.*, n° 60, 10-1, = II, pp. 316-9).

(8) La radice delle parole qui menzionate ben può trovarsi anche in χλεύη (Prellw., ad v., ecc.), *scherzo (i. o.*), scherno* ecc. (Eschine*, Luc., Erdn., At., Eliod., *A. P.*); χλευάζω, *scherzo* (Ar., Arist. ecc.); *schernisco* (Pl., Dem.). χλεύη, scrive lo Schmidt, " bezeichnet *jede tollheit, jeden* " *ulk* „ *durch den man lachen erregen will* „ : "... χλευάζειν... bedeutet *hönen* oder *verhönen, wobei man jede schuldige achtung vergisst...* „ (*Hb.*, n° 26, 11, p. 108; cf. *Syn.*, n° 133, 4, = III, pp. 460-2). Ma per quanto concerne l'origine della voce χλεύη v. anche Persson (scr. cit., p. 197), che la mette con parole indicanti *rumore.*

(9) Designa l' " *äussere erscheinung des feuers, sein funkeln; oberflächliche aber immerhin kräftige einwirkung* „ (Schmidt, *Syn.*, n° 64, 4-7, = II, pp. 370-8), e, metaforicamente, " *...die erfüllung mit heftigen begierden* „ (id., *Hb.*, n° 64, 4, pp. 269-70).

ardente, scintillante — veemente (Sof.). ἰθαρός, *puro, sereno* — ἰθαίνειν· εὐφρονεῖν, ἰθή· εὐφροσύνη (Esich.). (n. 278—282)

278. ἅπτω, *accendo* (1). ἐξάπτω, *accendo — eccito* (El. ecc. (2); *amore,* Alcifr.). ὑφάπτω, *accendo di sotto — accendo inavvertitamente, segretamente* (Sen., K. παιδ., v, 1, 16).

279. δαίω, *fo avvampare* (3), *incendio;* pass. (col perf. δέδηα), *ardo* (intrans.) — anche trasl. (di *passioni avvampanti, Il.*). δάιος (tr., Ar.), δήιος (ep., Esch.), etimologicamente *che arde, che tormenta, che distrugge,* onde *nemico* (4): δάιος, è anche *il travagliato, misero, infelice* (tr.) (5). δύη, *sventura* ecc. — = om. ἄχος ne' tragici (6).

280. καίω, *accendo, ardo* — anche in senso metafor. (con φρασί, Pind.; καρδίαν, Ar.) (7). ἀνακαίω, *accendo* — pass., *ardo d'ira* (Erdt.). διακαίω, *abbrucio da una parte all'altra, del tutto — eccito (con passioni)* (Plut., Luc.); cf. ἐκκαίω (Luc. ecc.). περικαίω, *accendo, ardo intorno* — pass., *sono angosciato, provo dolore ardente* (Andoc.*).

281. πῦρ, *fuoco* (8) — *ardore amoroso* (Call.); anche *conforto di speranza* ecc. (Sof.). πυρόω, *ardo — infiammo (di passioni)* (Anacr., *N. T., A. P.*). πύρωσις, *il riscaldare, il cuocere, l'ardere* ecc. — *brama ardente* (scol. Ar., scr. eccl.); *la prova dei patimenti* (*N. T.*). πυρσός, *tizzone, fiaccola* (soprattutto come *segnale*) — *amore ardente* (Teocr.*). διάπυρος, *ardente — appassionato* (Pl., Plut. ecc.) (9). ζωπυρέω, *riaccendo, accendo — eccito* (Esch., Eur., Ar.) (10).

282. σμύχω, *abbrucio lentamente* — pass., *mi consumo per una passione* (grecità tarda).

---

(1) " Z. b. *eine lampe,* aber auch *einen haufen holz u. dgl.;* man nimmt dabei *auf die vernichtung des betreffenden gegenstandes, die ja zum teil auch gar nicht stattfinden soll,* keine bezihung „ (Schmidt, *Hb.*, p. 268-9).

(2) Cf. ἔναυσμα, *con che s'accende fuoco — stimolo* (D. S., Erdn.).

(3) In antitesi al *fuoco che cova* (Schmidt, *Syn.*, n° 64, 7, = II, pp. 376-8 ; cfr. *Hb.*, n° 64, 5, p. 270).

(4) G. Curtius, *Grundz.*[5], n° 258, pp. 231-2. Il senso omer. primit. è, giusta lo Schmidt (*Syn.*, n° 138, [5], = III, pp. 503-5), quello d'una " *mächtig um sich greifenden, vernichtenden gewalt* „.

(5) G. Curtius, l. c. Per lo Schmidt (op. cit., n° 188, [24], = IV, p. 451) δάιος è colui che è " *feindlichen, unentrinnbaren gewalten anheimgegeben* „.

(6) V. sopra, 44. Ma, dopo aver affermato ciò, lo Schmidt soggiunge: " doch ist es *nur der beugende und vernichtende schmerz* „ (*Hb.*, n° 125, [5], [8], pp. 804-5).

Non si può asserire che alla rad. di cui qui si discorre (cf. ant. ind. *du–, abbruciare, travagliare* ecc.) spetti anche ὀδύνη: potrebbe avere altra origine (Ebeling, ad v.; Prellw., ad v.; Persson, scr. cit., pp. 191, 243, ove la paragona al lat. *odium*). ὀδύνη è *dolore* — anche *dell'animo (Od).* È, scrive lo Schmidt (op. cit., n° 124, [3], pp. 796-8), " *der augenblickliche starke schmerz.....* Übertragen auf die seele ist es auch hier *der heftig ergreifende schmerz* „.

(7) Come avverte l'aut. cit. (*Syn.*, n° 64, [3], = II, pp. 368-70), " καίειν enthält die besondere beziehung auf *die verzehrende und vernichtende eigenschaft des feuers* „ ..... " *die wirkung der feuersglut* bezeichnet, *insofern sie bis ins innere des gegenstandes sich erstreckt.....* „. — Anche nell'uso trasl., nell'espressione di *passione amorosa,* non designa *un accendersi,* ma *una brama profonda, non disgiunta da dolore* (ibid.).

(8) Come *potenza naturale (uno di quelli che furono chiamati elementi)* (aut. cit., op. cit., n° 64, [5], = II, p. 372).

(9) V. aut. cit., *Hb.*, n° 62, [9], p. 269: " διάπυρος = *candens, rot–* oder *weissglühend,* oder *von wirklichem feuer glühend.* Auf menschen übertragen bezeichnet das wort *die wilde, ungezügelte leidenschaft* „.

(10) Troviamo in Esichio πυρπαλάμης· πυρπαλάμους ἔλεγον τοὺς διὰ τάχους τι μηχανᾶσθαι δυναμένους, καὶ τοὺς ποικίλους τὸ ἦθος. Intorno al διαπυρπαλάμησεν restituito nell'*i. o.* ad Erme, verso 357, v. Ebeling, ad v.

(n. 283—289) 283. φλέγω, *abbrucio* ecc. (1) — *metto in vivo moto d'animo, accendo d'amore* (Pl., Mosco); *empio di vivo dolore* (Sof.*) ecc.; intr., *ardo d'una passione* (Plut.); anche *illustro, rendo rinomato,* e, pass., *divento rinomato* (Pind.). Cf. φλεγμαίνω. Intorno a φλεγυρός v. il *Thes.* ecc.

284. ζέω, *bollo* — anche trasl. (di *passioni ardenti*) (Esch., Sof., Pl., D. A. ecc.).

285. τύφω, *mando fumo, vapore* — anche in senso metafor. (d'*amore ardente, divorante, A. P.*): cf. ἐπιτύφω, *sono acceso d'alcunchè* (Ar.*). τυφόω, *mando fumo, vapore — offusco la mente, rendo stolto per boria* ecc. (Erdn., Plut.); pass., *divento borioso, goffo* (Ipp., Pl., Dem., Luc. ecc.). τῦφος, *fumo, vapore — offuscamento d'intelletto, boria* ecc. (Antifane, Plut. ed altri). τυφεδανός, *millantatore, sciocco* (Ar.*). τυφώδης, *stupido* ecc. (Ipp., Gal.). τυφογέρων, *vecchio colla mente imbecillita dall'età* (Ar.*). τυφομανία, *boria delirante* (Plut.*) (2).

286. κρυερός, *freddo* (*di ghiaccio*) (3) — *che fa rabbrividire, raccapricciare* (Om.); *terribile* (Es., Ar., poeta in Luc.). κρυόεις, *che fa rabbrividire* (*Il.*, Es., Pind.).

287. ῥῖγος, *freddo, gelo, intirizzimento* (4). ῥιγέω, *rabbrividisco — per terrore, per orrore* (Om., Sof., Ap. R.); *mi rilasso nello zelo* (Pind.*).

288. ψῦχος, *freddo* (5). ψυχρός, *freddo — insipido, privo di sale* ecc. (Eur., Sen., Pl.*, Arist., D. A., Luc.); *indifferente* (Ar., Sen., Luc. ecc.). ψυχρεύομαι, *dico freddure* (Ermog.). ψυχρολογέω, *id.* (Luc., scol. Ar.). παραψυχή, *refrigerio, conforto* (Eur., Timocle, Iseo, Dem. ecc.) (6).

Colle parole menzionate in questo paragrafo ben si possono accoppiare le seguenti che significano le une *cottura, maturità,* le altre *crudezza.*

289. πέσσω, *cuoco, maturo, digerisco* — anche trasl. (*di sentimenti varî, ira* ecc.) (*Il.*, Arist. ecc.). περιπέσσω, *nascondo, pallio, abbellisco* (Ar., Pl., Luc.). πεπαίνω, *fo maturare, ammollisco — mitigo, addolcisco* (Eur., Ar., Sen.). πέπων, *maturo — mite* (Om., tr.); *effeminato, vile* (*Il.*, Es.) (7).

---

(1) " *.....mit heller flamme* „, nota lo Schmidt (*Syn.*, n° 64, 8, = II, pp. 378-80).

(2) Ricordasi qui anche ψόλος, *fumo,* primo elemento del composto ψολοκομπία, quasi *fumo di millanteria* (Ar.*); ψολοκομπίαι· ἀλαζόνες, κομπασταί (Esich.). V. κόμπος, 319.

(3) Schmidt, *Syn.*, n° 59, 9, = II, pp. 296-7.

(4) Avverte l'aut. cit. che " ist ῥῖγος in jedem falle *nicht die allgemeine naturkraft* (ψῦχος), sondern immer *die den menschen selbst erfüllende, ihn erstarren machende kälte* „ *(effetto del freddo dominante o di febbre)* (*Syn.*, n° 59, 10-11, = II, pp. 297-300). V. anche quanto vi si legge intorno a ῥιγοῦν, ῥιγεῖν, ῥιγηλός, ῥιγεδανός.

(5) È il *freddo,* nota lo Schmidt, considerato come " *naturkraft* „ (*Syn.*, n° 59, 8, = II, pp. 294-6). " ψῦχος und *frigus* sind die allgemeinen bezeichnungen sowol für *die kälte* wie für *die küle* „ (*Hb.*, n° 63, 2, pp. 261-3).

(6) L'idea di ' freddo acuto ' vuolsi anche scorgere nel più antico significato di στυγέω: cf. pl. στύγες, *gelo* (Teofr.*), cogli esempî di voci slave svoltesi da identica rad. e citate dal Prellw. (v. στυγέω). Il verbo menzionato indica propriamente *mi sento molto avverso a, ne rifuggo vivamente* ecc. (Om. e post.) ed anche *rendo tale da destare sì fatto sentimento* (*Od.*). " στύγος und στυγεῖν entsprechen mehr unserm *abscheu* und *verabscheuen;* und bezeichnen also *das gefül des widerwillens welches uns beim anblick oder überhaupt der warnehmung eines dinges ergreift, und auch im gesichtsausdruck sich lebhaft zu äussern pflegt* „ (Schmidt, *Hb.*, n° 120, 3, p. 767; v. anche *Syn.*, n° 137, 3, = III, pp. 494-6).

(7) Per lo Schmidt (*Hb.*, n° 88, 1-3, pp. 427-30) πέσσειν designa in particolar modo " *l'attività maturante del sole* „; πέπων " ist *reif, mit starker bezihung auf mürbheit* „; πεπαίνειν (cf. *maturare*) è propriamente " *ein wirkliches ausreifen vermöge einer natürlichen entwicklung* „, quindi, per metafora, " *mildern* oder *besänftigen* „.

290. ὠμός, *crudo* ecc. — *duro, fiero, crudele* (Erinna, Esch. ed altri att.) (1). ὠμηστής, *che mangia carne cruda — inumano* (*Il.**, Ap. R.). (n. 290—297)

§ 27. Idee di dolcezza e d'acidità.

291. γλυκύς, *dolce* (2) — *vezzoso, insinuantesi, grazioso* (Sof. ecc.); *semplice di spirito* (con fine biasimo) (Pl.). γλυκίζω, *diletto* (*iscr.*). γλυκυθυμία, *gradevole disposizione d'animo* (Plut. ed altri); *debolezza d'animo* (Pl., Stob.); *bontà, affettuosità* (Plut.). γλυκύθυμος, *d'animo mite, amichevole (Il.); buono* (Plut.); *che ama la piacevolezza* (Luc.); *che rasserena l'animo* (Ar.).

292. ἡδύς, *dolce* (3) — *soave, piacevole* (in genere) (Om. e post.); *caro* ecc. (di *persone*) (Sof.); *amichevole, lieto* (Sof., Plut.); *maliziosetto* (con lieve ironia), *bonario, semplice* (cf. γλυκύς) (Pl.). ἥδομαι, *mi rallegro, mi compiaccio* (Erdt., Att.). ἁνδάνω, *piaccio* (Om. ed altri poeti, Erdt. ecc.).

293. αὐστηρός, *acido, aspro* (4) — *serio, accigliato, severo* (Pl. e post.); cf. αὐστηρότης, *severità, rigidezza.*

294. ὀξύς, *acre, acido, amaro:* ὀξίνης, *acido — burbero* (Ar.). ὀξυρεγμία, *eruttazione acida — iracondia* (id.) (5).

295. πικρός, *acerbo, amaro* (6) — *spiacevole, penoso* (*Od.*, Pind., tr.); *severo, duro, implacabile* (tr., Ar., Dem., Arist., Pol.); *odiato* (Sof.*, Eur.*). S'aggiungano πικρία nel senso d'*amarezza — esacerbazione d'animo, severità, durezza* (Dem., Pol., Plut.), e πικραίνω, *amareggio — esacerbo* (Pl., Dem. ecc.), anche *rendo duro o rozzo lo stile* (D. A.) (7).

296. στρυφνός, *di sapore astringente, acido — burbero* (Ar., Anf., Sen., Arist. ecc.); *sottile, acuto* (*d'espressione*) (D. A.*).

297. Non è forse del tutto inopportuno far qui menzione di qualche derivato d'una radice significante *destar nausea puzzando* ecc.: βδελύσσω, *mando fetore; fo nausea, ribrezzo;* -ομαι, *ho nausea, ribrezzo — aborrisco* ecc. (Ar., *N. T.*, Luc., scr. eccl.); βδελυρός, *fetido — impudente, detestabile* (Ar., Pl. ed altri); βδελυρεύομαι, *mi comporto indegnamente* (Dem.) (8)

---

(1) V. Thomas, pp. 112-4, ove si mette in rilievo lo svolgimento postom. di questo senso trasl.

(2) In antitesi ad *acido*, ad *amaro* (Schmidt, *Syn.*, n° 82, 5, = II, 557).

(3) È, insegna l'aut. cit., " *alles, was unsern körper mit angenehmem gefüle erfüllt oder auf einen einzelnen sinn einen angenehmen eindruck macht* „ : perciò si distingue da γλυκύς, *dolce*, e si contrappone a λυπηρός (op. cit., l. c.).

(4) V. Prellw., alle voci αὖος, *arido*, ed αὐχμός. " *√sauko auspressen, saugen*..... Vom *auspressen* entsteht *saft* und *trockenheit* „. V. anche sopra, 266.

(5) D' ὀξύς in altri sensi, proprî e traslati, già s'è fatto cenno (v. sopra, 82).

(6) Omero ci presenta ancora il significato antichissimo d'*acuto, pungente* ecc. (v. Prellw., alle voci πικρός e πείκω; Thomas, pp. 71-5). Ma già omerico è il senso sopra indicato e da esso provengono i sensi traslati di cui tosto si farà menzione, come bene avverte il Thomas citando più esempî in cui a πικρός con valore metaforico vedesi contrapposto un γλυκύς in eguale funzione.

(7) S'indica pertanto con sì fatte parole " *eine dauernde schmerzhaft gereizte stimmung, die eine schlimme folgerung auf das gemüt eines menschen gestattet, und leicht zu gewalttätigen handlungen geneigt macht* „ (Schmidt, *Hb.*, n° 123, 7, pp. 789-90).

(8) Vi s'aggiunga βδύλλω, *temo* (giusta Esichio), *disprezzo* (secondo Suida). V. Ar., Λυσ., v. 354; Ἱππ., v. 224.

(n. 298—303)

§ 28. Idee di luce e d'oscurità: idee di colore.

a) Idee di luce e d'oscurità.

298. ἀγλαΐα, *splendore, pompa — festività, gioia solenne* (Es., tr.); *ilarità, diletto* (*i. o.**). ἀγλαΐζω, *adorno; splendo* — -ζομαι, *pompeggio* (*Il.**, Sim., Pind.) (1).

299. ἀργής, *biancosplendente* — ἐναργής, *chiaro — manifesto* (Om. e post.) (2); ἐνάργεια, *chiarezza, viva esposizione o rappresentazione* (Pl., Pol. ecc.). ἐπάργεμος, *avente macchia bianca sull'occhio, cieco — oscuro, inintelligibile* (Esch.).

300. γανάω, *splendo — mi rallegro, mi compiaccio, mi conforto* (Esch.*, poeti d'età tarda). γανόω, *rendo splendente* o *bianco* (3) — *rassereno;* dep. pass., *mi rallegro, mi diletto* (Anacr.*, Ar., Pl., Alcifr. ecc.). γάνυμαι, *mi rassereno, mi rallegro* o *diletto* (Om. ed altri epici, Eur., Pl., Luc., con altri prosatori d'età tarda) (4).

301. δῆλος (5), *bene apparente, ben visibile — chiaramente conoscibile* (Om.*, Erdt., Att. ecc.) (6). δῖος, " *splendidus,* ap. Hom. fere ubique transl. *illustris,* plerumque *propter generis nobilitatem* „ (7) (Om., tr.). εὐδία, *bel tempo, tranquillità atmosferica; tranquillità in genere* — soprattutto *d'animo* (Plut.).

302. λαμπρός, *splendente* (8) — *segnalantesi, rinomato* (Pind., Erdt., Sof., Eur., Isocr., Sen. ecc.); *molto intelligibile, manifesto* (Esch., Sof., Tuc.); *liberale, largo di doni* (Dem., Plut.). S'aggiungano λαμπρῶς nel senso *con albagía* (Pol.), λαμπρύνομαι come significante *fo pompa di* (Plut.).

303. φημί (cf. ant. ind. *bhā-mi, apparisco*) — *dico, racconto* ecc. (cf. lat. *fā-ri* (Om. e post.); *affermo, prometto, ammetto* (*Il.* e post.); *opino, penso, m'immagino* (*Il.*, Sof.) (9). ἄφατος, *non detto, non nominato — senza nome, senza fama* (Es.*); *non pronunziabile — grande, immenso* (Erdt., tr., Ar., Plut.); *difficile a dire* (Pol.). ἀπρόφατος, *non*

---

(1) Usasi ἀγλαΐζεσθαι, scrive lo Schmidt (*Syn.*, n° 173, 3, = IV, p. 215), discorrendo del " *prunken des pfaues* „ : quindi tal verbo e βρενθύεσθαι diconsi " ganz besonders von *der stolzen haltung der in kämpfen oder wettkämpfen siegenden.* „.

(2) È propriamente " *das ganz klar und hell vorliegende* „ (aut. cit., op. cit., n° 129, 7, = III, pp. 428-9).

(3) Il valore di γανᾶν è, per lo Schmidt, " *prangen, von heiterer erscheinung* „ : quello di γανοῦν è " *politurgeben, glasiren, verzinnen* „ (*Syn.*, n° 33, 17, 24, = I, pp. 589, 598).

(4) L'omer. γάνυσθαι " beziht sich auf *eine freude die man bei einem anblicke hat der herz und sinn erfreut,* geht also ebenfalls, aber in anderer weise „ (che γαίω) " auf *die lebhaft sich offenbarende freude.* γηθεῖν zeigt etwas abgeschwächte bedeutung..... „ (Schmidt, *Hb.*, n° 126, 3, pp. 816-7).

Intorno alle relazioni etimologiche fra γάνος *splendore* ecc. e γαθ-ρο-ς *orgoglioso,* γα-ί-ω *godo,* con γέ-γη-θ-α, γη-θέ-ω ecc. v. G. Curtius, *Grundz.*[5], n° 122, p. 172, e le opere ivi citate.

(5) Da *δειαλος ? Cf. om. δέελον (v. Ebeling, ad v.) = *δειελον ? V. Prellw., alle voci δέελος, δέαται.

(6) Significa propriamente, distinguendosi così da φανερός (v. sotto, 303), " *das zur kunde gelangte, was man erkennt und weiss, besonders aber aus anzeichen und tatsachen schlussfolgert* „ (Schmidt, *Hb.*, n° 30, 2, pp. 118-9 ; *Syn.*, n° 129, 2, = III, p. 419 e segg.).

(7) Ebeling, ad v. δῖα θεάων, γυναικῶν, è per lo Schmidt (*Syn.*, n° 151, 5-6, = IV, pp. 6-10) " *die lichte unter den göttinnen oder weibern* „.

(8) È, nota l'aut. cit. (*Syn.*, n° 33, 23, = I, pp. 595-7), un " *hell,* d. i. *im hellen lichte stehend und so vor anderen gegenständen hervorragend und sich auszeichnend* „. pressappoco un " *glänzend* „. Esprime " *...die aüssere, glänzende, auch wol prunkende erscheinung* „. Intorno all'età varia de' sensi traslati postomer. v. Thomas, pp. 52-3.

(9) È un verbo che vale, osserva lo Schmidt, " als ausdruck *des eigenen gedankens* (*subjekt. urteil*), dem in lat. *ajo* entspricht..... „ (*Hb.*, n° 1, 5, pp. 4-5 ; *Syn.*, n° 1, 32, = I, pp. 56-7 ecc.).

annunziato, inatteso; ineffabile, violento (Ap. R., Nic.) (1). φάσκω, *assevero* (Om. e post.); *opino* (*Il.**, Sof.); *prometto* (*Il.*, Tuc. ecc.); *mostro di, simulo* (Sen. ecc.). φήμη, (*il detto*); *manifestazione* (anche *involontaria*), *predizione* (in qualsiasi guisa (2)) (*Od.*, Erdt., Sof., Eur., Pl., Sen. ecc.); *opinione pubblica intorno ad alcuno* (Es., Pind. ecc.); *annunzio, discorso* ecc. (Esch., Sof., Erdt., Eur., Pl. ecc.); *fama, tradizione* ecc. (Esch., Pl., Luc.; personif., Sof.); anche *canto, encomio* (Esch., Pind.). Cf. φῆμις; φάτις (3), con φατίζω, *dico* (Erdt., Sof., Ap. R.), *prometto* (*in isposa*) (Eur.), *denomino* (Parmen., Ap. R., altri ep. post.); φάσις, nel senso di *denunzia pubblica* (or. ecc.), con πρόφασις, *pretesto* (Erdt., Att.); s'aggiunga anche ὑποφήτης, *nunzio, interprete del volere divino* ecc. (*Il.*, Ap. R., Luc.), *poeta* (Teocr., Arato) (4). φάος (da φαυ, φαϝ), φῶς, *luce* ecc. (5) — *intima gioia, conforto* (Esch., Sof.); *splendore, fama* (Pind., Sof.) (6). Cf. φαείνω, *fo luce — splendo* (*di gioia*) (*A. P.**); φαεινός, *lucente, splendido* — anche trasl., *famoso* (poet., frequente in Pind., Luc. ed altri prosatori di tarda età). πιφαύσκω, *fo apparire, mostro — mostro con parole* (*annunzio, racconto* (Om., Esch.*); *affermo, dichiaro* (*Il.**); dep. med., anche *mi fo dire, apprendo* (poeti di tarda età) (7). φαίνω, *fo vedere* ecc. (8) — *manifesto* (*pensieri, sentimenti* ecc.) (Om., Es., Esch., Pind., Erdt.); *rendo noto, indico, scopro* (*Od.*, Sof., Eur., Pl. ecc.); *interpreto* (Erdt.); *denunzio* (Ar., or., Pl., Sen.); *predico* (Sen.); fra i valori del pass. notisi quello di *parere* (Om. e post., specialmente Pl.). φανερός, *visibile — manifesto* (9), *ragguardevole, rinomato* (Tuc., Sen. ed altri, soprattutto di tarda grecità). φαντάζω, *rendo visibile, rappresento* (comunemente coll'idea di *pura apparenza*) *illudo* (gr. tarda); pass., *sono immaginato* (Pl., Plut.); *mi mostro con pompa, inorgoglisco* (Erdt.*); med., *m'immagino* (grecità tarda). Cf. φαντασία e φανητίας, *ostentatore* (Greg. Naz.). νεοφάντης, *nuovo iniziato* (*i. o.**). συκοφάντης, *denunziatore di fichi* (*di chi portasse fichi fuori dell'Attica per venderli* (10) — *chi suole denunziare per malignità o cupidigia, cupido,* (n. 303)

---

(1) " Der bdtg. *unerbittlich, unabwendbar*, die e. neuerer annimmt, widerspricht die erklärung d. scholiasten „ (Jacobitz u. Seiler, *Wrtb.* cit., ad v.).

(2) È, scrive lo Schmidt (*Syn.*, n° 1, 33, = I, pp. 58-9), " *das offenbarende wort, wie menschen unbewusst es reden* „, contrapposto a *prodigio, annunzio divino.*

(3) Ha, come avverte lo Schmidt (op. cit., n° 1, 33, 43, = I, pp. 58-9, 73), due sensi omer., significando 1° " *die rede (und das urteil) der leute* „, 2° " *die rede, das gespräch, inhaltlich bei einer bestimmten gelegenheit* „ (ove l'idea del giudizio soggettivo perde intensità): v'ha un 3° valore (tr.), *la* " *feierliche verkündigung eines orakels oder wahrzeichens* „ (Sof.).

(4) La radice di cui qui si discorre scorgesi anche nella seconda sillaba di σά-φα, σα-φή-ς ecc. (Prellw., ad v.), sebbene non manchino fautori d'una diversa etimologia, che per altro par meno probabile (v. Ebeling, ad v., ecc.). σάφα è *chiaramente, con certezza, con sicurezza*, anche *esattamente, con veracità* (Om., Pind., tr.; raro in pr.).

(5) " *Das licht allgemein und physisch* „ (Schmidt, *Syn.*, n° 33, 2-3, = I, pp. 565-70).

(6) Notisi per altro che, in quanto concerne questi sensi metaforici di φάος, ai lessicografi si oppone lo Schmidt (ibid.), osservando che per significare " *ruhmesglanz* „, ed anche " *einen strahl der hoffnung* „, il vero traslato è φέγγος.

(7) Per l'aut. cit. πιφαύσκειν è propriamente " *ein offenbaren oder an den tag bringen mit einziger rücksicht auf die fremden personen, an die man sich wendet* „ (op. cit., n° 1, 34, = I, pp. 59-60).

(8) Verbo che si riferisce al senso meno di δεικνύναι e che significa " *einen gegenstand auf irgend eine weise zur erscheinung bringen* „ (Schmidt, op. cit., n° 127, 2, = III, pp. 402-4).

(9) È " *das offen zu tage liegende* „, non già " *das zur kunde gelangte* „, come δῆλος (aut. cit., op. cit., n° 129, 2, = III, pp. 419-20).

(10) Giusta la comune interpretazione: v. Plut., Σόλ., 24.

(n. 303—310) *intrigante,* anche *calunniatore, cavillatore* (Ar., Sen., Pl. ecc.); συκοφαντέω, *calunnio, cavillo* (Ar., Sen., Dem., Plut. ecc.), *inganno* (*N. T.*) (1).

304. φαίδιμος, *lucente, splendido — illustre* (ep., Pind.). φαιδρός, *lucente, sereno — lieto, vivace* (tr., Sen., Dem. ecc.) (2).

305. ἀχλύς, *oscurità, tenebría, nebbia,* particolarmente *oscurità, notte di morte — forte tristezza* (*Il.**; personificata presso Es.*) (3).

306. σκότος, *oscurità* ecc. — *l'essere occulto, segreto, non famoso* (Pind., Att.); *difetto di chiarezza* (Pl., Plut.); *ignoranza* (Dem.*, *N. T.*) (4).

307. Sia permesso qui aggiungere due parole significanti *coprire, nascondere,* coi loro sensi traslati. La prima di esse è κάλυμμα, *coperta, velame — ciò che non lascia intendere* (*N. T.*); con ἐκκάλυμμα, *lo svelare — dimostrazione* (Plut.*) (5); ἐπικάλυμμα, *coperchio* ecc. — *pretesto* (Men., *N. T.*); παρακάλυμμα, *coperta — pretesto* (Plut.) (6). La seconda di tali parole è

308. στέγω, *copro* ecc. — *taccio* (con o senza σιγῇ) (Sof., Eur., pr. att.).

b) Idee di colori.

309. χρῶμα, *colore — colorito del discorso* (D. A., Pl.*), soprattutto *il colorito mite, palliante* (D. A. e ret.). ἄχρωμος, *che non ha colore — che non arrossisce, svergognato* (Ipp., Artem.). προσαναχρώννυμι, *do un colore;* pass., *avvicinandomi ricevo una tinta — comunico, tratto con* (Plut.).

310. λευκός, *lucente, chiaro, puro, sereno; bianco — molto intelligibile* (Eliod.); *leggero* (trasl., λευκαῖς φρασίν, Pind.) (7). διαλευκαίνω, *imbianco — spiego* (Diosc.). λευκηπατίας, *con fegato bianco — timido* ecc. (Zen.), = εὐήθης (B. *A.*).

---

(1) Intorno alla relazione fra i sensi *apparire, splendere, parlare* v. G. Curtius, *Grundz.*[5], n° 407, pp. 296-7.

(2) Già a G. Curtius (op. cit., p. 657) riusciva malagevole il derivare i due accennati aggettivi dalla radice cui si riferiscono le parole addotte nel n° precedente. Il Prellw. (alla voce φαιδρός) li disgiunge affatto da essa. Intorno ai significati v. Schmidt, *Syn.*, n° 33, 19, 22, = I, pp. 591-4.

Ad una rad. indicante le idee d' ' apparire ', ' vedere ' (cf. ant. ind. *cakṣ*) si fa ora risalire τέκμαρ, *segno, indizio* (v. Prellw., ad v., che lo distingue nettamente da τέκμαρ, -ωρ, *meta* ecc.). Dal primo τέκμαρ abbiamo τεκμαίρω, *indico* (Esch.*, Pind.*); med., *conosco da un segno, congetturo, conchiudo, giudico* (Pind., Erdt., Att.). Dell'altro τέκμαρ già s'è detto al n° 40.

Il significato di ' splendere ' sembra essere il senso primitivo anche di χλιδή, *delicatezza, mollezza* ecc. — *orgoglio* (Esch.*, Sof.*), con χλιδάω (nell'ultimo senso) (tr., Plut.) ecc.

(3) Ἀσπ., v. 264 e segg. — Intorno all'uso om. d' ἀχλύς leggiamo nella *Syn.* dello Schmidt (n° 34, 9, = I, p. 610) quanto segue: " ἀχλύς ist bei Homer nur in übertragener bedeutung *die verfinsterung des auges und geistes, wie ein gott sie dem menschen bringt oder auch der tod sie mit sich führt* „. Ma v. Ebeling, ad v., e consulta i luoghi omer. ivi citati. Nemmeno nel v. 421 del xx dell'*Il.* ἀχλύς ha vero senso trasl.: significa *l'oscuramento della vista* " *in folge eines entsetzlichen, tief betrübenden anblicks* „ (Suhle u. Schneidewin, *Handwrtb.* cit., ad v.).

(4) Indica " *den gänzlichen mangel an licht..., welcher eine erkennung der dinge ringsum unmöglich macht* „. Indi facili i traslati " *auf den zustand da etwas nicht wargenommen werden kann...* „ (Schmidt, *Hb.*, n° 46, 1, p. 189). — Notisi qui anche ψεφηνός, *oscuro — ignoto, basso* (Pind.*).

(5) Cf. παραγυμνόω, *denudo — rendo manifesto, chiarisco* (Erdt., Pol.).

(6) D'incerta origine è κρύπτω (v. Prellw., ad v., ed anche Vanicek, op. cit., p. 1096), *nascondo* (*coprendo* ecc.; v. Pillon, n° 301, p. 404) — *rendo segreto, taccio* (*Od.*, Pind., Att.; v. Thomas, pp. 47-8). Cf. κρυπτός, *occulto — ingannevole* (ἔπη, Sof.).

(7) V. Schmidt, *Hb.*, n° 47, 3, p. 197, e *Syn.*, III, p. 12, ivi cit.

311. ἐρυθρός, *rosso* (1) — ἀπερυθριάω, *non arrossisco più — sono impudente* (com., Luc. ecc.). (n. 311—319)

312. κελαινός, *nero* (*ater*) (2) — *che desta terrore* (Esch.). Si notino, fra i composti, κελαινόφρων, (*di nero animo*) — *maligno* (Esch.*), κελαινώπας (*di nero aspetto*) — *tenebroso* (metafor., θυμός, Sof.*).

313. μέλας, *oscuro, nero* (3) — *triste, sinistro, spaventevole* (di *creature mitiche,* d'*astratti personificati dell'animo* ecc.) (Om., Pind., tr.). Cf. μελανοκάρδιος, (*di cuor nero*) — *crudele* (Ar.*). Troveremo altrove μελαγχολάω, *soffro d'atrabile — sono triste, deliro* (Ar., Pl. ecc.).

314. ποικίλος, *variamente ornato, variopinto, vario* (4) — *scaltro* (Es.* (5), Pind., Att.); *ambiguo* (Erdt., Pl., Sen.). ποικίλλω, *rendo vario* ecc. — *parlo, tratto scaltramente* (Sof., Pl., Plut.).

§ 29. Idee di suoni.

315. ψόφος, *rumore, suono* (6) — *vano suono di parole e non più* (Ar., Eur.); *discorso insignificante, ampolloso* (Sof.*, Eur.*, D. A., Luc. ed altri).

316. ἠπύω, *fo risonare con forza, a lungo* ecc. (7) — *annunzio* ecc. (tr., Mosco, Orf.).

317. ἠχή, ἠχώ, *rimbombo* (8) — ἐνηχέω, *risuono in — insegno* (scr. eccl.). ἐξηχέω, *risuono, fo risonare — parlo scipitamente* (Polem.); pass., *sono annunziato* (*N. T.*). κατηχέω, *risuono incontro, attorno — ammaestro a voce* (Luc., *N. T.*, scr. eccl.); *rendo avvertito* (ὅτι....., Fil.).

318. κελαδέω, *rumoreggio, fo risonare* ecc. — *lodo altamente* (Pind. Eur.) (9).

319. κόμπος, *rumore di corpi urtantisi* (10) — *vanteria, millanteria* (tr., Erdt., Eschine,

---

(1) Aut. cit., *Hb.*, n° 54, 1, p. 221; *Syn.*, n° 94, 2, = III, pp. 41-2.

(2) Sebbene già i tragici confondano κελαινός con μέλας, avverte lo Schmidt (*Syn.*, n° 89, 2, = III, p. 15), il primo dei due aggettivi era proprio veramente " nur von den gegenständen, *die mit der dunklen farbe etwas bei uns schrecken erregendes verbinden* „.

(3) È, nota lo Schmidt (*Hb.*, n° 48, 2-3, pp. 199-201), l'espressione comune " für *schwarz* „, colla quale " auch die dinge bezeichnet werden *von ihrer freundlichen seite* aus. .....μέλας schon bei Homer der ganz umfassende ausdruck ist, der *neben dem lieblichen* ebenso gut auch *das schaurige* bezeichnet... Nach Homer erlöscht das gefül für den verschiedenen wert der beiden wörter „ (μέλας e κελαινός). V. anche *Syn.*, n° 89, 2, = III, p. 15.

(4) Designa propriamente, secondo l'aut. cit. (*Hb.*, n° 102, 2, pp. 567-8), " *einen gegenstand der zur selben zeit eine menge verschiedener erscheinungen zeigt, unter denen eine mehrzal von farben besonders hervorragt* „. V. anche *Syn.*, n° 183, = IV, p. 360 e segg. Cf. αἰόλος, v. sopra, 183.

(5) V. Hecht. p. 131, ove si mette in rilievo lo svolgimento postomer. di tale significato. Ma è già omer. il comp. ποικιλομήτης, " *varia consilia habens* „ (v. Ebeling, ad v.).

(6) Indica, in modo affatto generico, " *jede erscheinung die im sinnlichen bereiche des gehöres liegt* „ (Schmidt, *Syn.*, n° 116, 2, = III, pp. 313-5).

(7) Esprime " .....ganz eigentlich *die lang hinhallende stimme, die nicht in einem stosse erfolgt um dadurch zu erstrecken und dgl., sondern nur auf wirkung in die ferne berechnet ist* „ (aut. cit., op. cit., n° 117, 11, = III, pp. 332-3). È *lo stridere* del vento, il *gridare,* il *chiamare ad alta voce* ecc.

(8) Aut. cit., op. cit., n° 116, 3, = III, pp. 315-7.

(9) Al *rumoreggiare dell'acqua e del vento* si riferisce κελάδων: cf. κελαδεινός ecc. Fra i sensi di κέλαδος, κελαδεῖν, lo Schmidt mette in rilievo particolarmente " *die beifälligen zurufe, hände klatschen* und dgl.... „ (*Hb.*, n° 36, 1, pp. 148-9): nota poi che " ...geht κελαδεῖν ..... geradezu in die bedeutung *feiern* über, d. h. *durch laute töne verherrlichen*..... „ (*Syn.*, n° 125, 4, = III, p. 377).

(10) Pillon, n° 248, p. 340.

(n. 319—328) El.; cf. κόμπος λόγου, Tuc.); *il gloriarsi, rinomanza, lode* (Esch., Pind., Sof.). Cf. κομπάζω, κομπέω ecc. (1).

320. κρότος, *rumore che si fa battendo corpi duri gli uni cogli altri, o sopra di essi* (2): κρόταλον, *sonaglio — chiaccherone, ciarliero* (Eur., Ar.). κρότημα, *ciarliero, scaltro* (Sof.*, Eur.*; ἐπὶ τῶν δολίων τάσσεται, Esich.); συγκρότημα ha anche il valore di *macchinazione* (scol.); πολύκροτος, *rumoroso — astuto, scaltro, furbo* (scol. Ar.*).

321. λάσκω, *mando suono — parlo, dico ad alta voce, annunzio* (tr., Ar.) (3). λακεδών, *annunzio, dottrina* (Tim. in S. Emp.*) (4).

322. ψίθυρος (ψιθυρός?), *susurrante, bisbigliante — cicalante, calunnioso* (Pind., Sof., Plut., Luc. ecc.) (5).

§ 30. Idee di minerali.

323. ἅλς, (ὁ), *sale;* (ἡ), *onda salsa, mare* (cf. πόντος ἁλός ecc.) — ἅλες, *spirito, arguzie* (*sales*) (At., Plut.).

324. λίθος, *pietra* (6) — *uomo duro, spietato,* anche *incapace di sentire, stupido* (Om.*, Ar.*, Pl., Luc.). αὐτολίθινος, (*affatto di pietra*) — *inesorabile* (Crisost.). λιθοκάρδιος, *con cuore di pietra* (scol. Eur., scr. eccl.).

325. ψῆφος, *pietruzza, ciottolo* ecc. (7); *pietruzza per numerare, computare — conto* (Esch., Dem.); *pietruzza gettata come voto nell'urna — voto* (Att., anche Erdt.); *giudizio, opinione* (Pl.); *deliberazione, decisione* (tr., Sen.). Cf. ψηφίζω. Notisi qui anche ψιά, *pietruzza per giuoco fanciullesco:* ψιάδδω, *giuoco — scherzo, sono allegro* (Ar.*).

326. βάσανος, *pietra di paragone* (*lapis lydius*) — *esame, investigazione* (Pind., Erdt., Sen., Pl. ed altri); *confessione estorta con tortura* (Dem.*). Cf. βασανίζω, particolarmente poi βεβασανίσθαι, *essere forzato* (*dello stile*) (D. A.).

327. σίδηρος, *ferro* ecc. σιδήρεος, *di ferro* ecc. — *virilmente fermo* (ἦτορ, θυμός, κραδίη, ep.); *inconfutabile* (λόγοι, Pl.); *incapace di sentire, stupido* (Lis.).

328. χαλκός, *rame, bronzo.* χάλκεος ha pure il senso trasl. di *forte, duro,* anche moralmente (*Il.*, Pind., Erdt., Pl., *A. P.*).

---

(1) Di ψολοκομπία già s'è fatto cenno, v. sopra, 285, in nota.

(2) Schmidt, *Syn.*, n° 117, 6, = III, p. 325.

(3) È parola che indica " *keine bestimmte klangfärbe, sondern allgemein einen schneidenden, scharf sich markirenden ton* „ : fu spesso usata dai tragici per designare " *die lauten äusserungen der verschiedensten meist starken affekte* „ (aut. cit., op. cit., n° 1, 42, = I, pp. 71-2).

(4) Intorno alle relazioni etimologiche fra λάσκω e λάσθη, *contumelia* (Erdt., El.*), v. Vanicek, op. cit., pp. 774 e 777 ecc.; Fick, *Vgl. wrtb.*, I⁴, p. 532; Prellw., ad. v. Giusta lo Schmidt (*Syn.*, n° 133, 5, = III, p. 462) " *den höchsten grad des hons* scheint λάσθη bedeutet zu haben „.

Le voci σκέρβολος, *che schernisce, che ingiuria* (Call.*), σκερβόλλω (Ar.*) vengono ora riferite alla medesima radice cui appartiene κρέμβαλον, *sonaglio, castagnette* (v. questa parola in Prellw.).

(5) Chi reputa, com'è pur sempre assai verisimile, che ψίθυρος stia per *ψυθυρος (v. G. Curtius, *Grundz.*⁵, p. 530, e Prellw., alla voce ψεύδω, ma anche G. Meyer, *Griech. gramm.*², p. 108), è naturalmente tratto a connettere tale parola, per quanto concerne la parte sostanziale di essa, con ψεῦδος, *invenzione, illusione, inganno, menzogna* (Om. e post.), ψεύδομαι ecc. " ψεύδεσθαι „, scrive lo Schmidt (*Hb.*, n° 19, 1, pp. 71-3), " hat nicht einen so ' schneidigen ' begriff wie unser *lügen*, es streift mehr an unser *bilden* (πλάσσειν, *fingere*) und *erdichten* „. ψεῦδος può essere anche una bella *rappresentazione poetica.*

(6) In senso affatto generico (Schmidt, *Syn.*, n° 51, 3 ecc., = II, 170 e segg.).

(7) Indica " *jeden kleinen stein, den man selbständig findet, also nicht als bruchstück eines grösseren* „ (aut. cit., op. cit., n° 51, 9, = II, p. 180).

(n. 329—334)

§ 31. Idea di campagna.

329. ἀγρός, *campagna, campo* (contrapp. a *città,* come a *bosco, monte* ecc.). ἄγριος, *selvaggio — duro, feroce* (*Il.*, spec. Att.); *appassionato, violento* (Om., Erdt., Pl.); *incolto* (Om., Pl.) (1). ἀγριαίνω, *sono selvaggio — sono adirato, cattivo* (Pl.); *rendo selvaggio — adirato, cattivo* (D. C., Achille Tazio).

§ 32. Idee meteorologiche.

330. ἀήρ, *aere.* ἀερομετρέω, *misuro l'aria — mi perdo in sottigliezze metafisiche* (Sen.*). ἀερολέσχης· ὑψηλὸς ἐν τῷ λέγειν, κομψηγόρος (Esich.); *chi parla con iattanza, chi dice cose vane* (v. *Thes.*). Cf. αἰθερολόγος, *che discorre dell'etere — di cose metafisiche* (D. L.*).

331. ἄνεμος, *vento* (2) — *passione veemente* (Sof.*); *incostanza* (*N. T.*). La medesima radice, col pref. ἀνά, si scorge in ἀν-αίνομαι, *ricuso, nego, mi vergogno, sdegno* (Om., tr., Sen., Pl., Dem.) (3).

332. πνέω, *spiro, soffio, respiro* (soprattutto *con forza*) ecc. (4) — spesso trasl., con voci indicanti *animo coraggioso* (*spiro valore* ecc.) (Om., tr.) e con aggettivi di *grandezza* (*sono altero*) (Eur., Dem., D. A.); πέπνυμαι, *sono intelligente, prudente* (Om., Es.*) (5). πνεῦμα, *soffio, vento, respiro* ecc. — *coraggio, ardore* (Plut.); *spirito* (*N. T.*, scr. eccl.). ἀντιπνέω, *soffio contro — sono ostile* (Pol., Luc.).. ἐμπνέω, *soffio dentro — ispiro* (*di fare alcunchè*) (*Od.*) ecc.; *infondo entusiasmo* (Plut., Luc.): cf. ἐπιπνέω (specialmente nel senso d'*eccito, infiammo,* τινά τινι, Eur.), ἐπίπνευσις. συμπνέω, *soffio insieme — m'accordo* (Esch., Pl., Dem., Pol.). ὑπερπνέω, *sbuffo sopra — sono orgoglioso* (Filostr. sen.) (6).

333. φυσάω, *soffio* ecc., *gonfio — rendo alcuno orgoglioso con lodi* (Sen., Dem., Plut.). φυσίωσις, (*il gonfiarsi*) — *superbia* (*N. T.*, pl.; Cl. Al.). ἐμφύσημα, *il soffiar dentro — ispirazione divina* (scr. eccl.).

334. ψύχω, *soffio e rinfresco* (7). ψυχή, *soffio; principio imperituro di vita — spirito* (*in varia attività*) (Erdt., Att.) (8).

---

(1) Schmidt, *Syn.*, n° 97, 1, 4, = III, pp. 69-70, 72-3; Thomas, pp. 40-1.

(2) Designa " *jede schwache oder starke bewegung der luft* „ (Schmidt, *Hb.*, n° 58, 1, p. 235).

(3) Esprime " *.....widerwillige abwendung von tatsachen sowol als von anforderungen und bitten* (id., ibid., n° 18, 2, p. 69).

(4) Come nota l'aut. testè cit. (*Syn.*, n° 55, 2 ecc., = II, p. 219 e segg.), " πνεῖν hält von Homer an die drei bedeutungen *atmen, blasen, wehen* fest „.

(5) Riprende il suo valore proprio (*respiro, sono animato*) nella prosa meno antica (Pol.). Intorno al valore metafor. di πέπνυμαι scrive lo Schmidt (l. c., p. 222): " *Der geist* wird wie *das leben* mit *dem atem* identifizirt „. Ma altri connettono, sebbene probabilmente senza ragioni abbastanza forti, πέπνυμαι con πινυτός, di cui s'avrà tosto a toccare: ciò fanno anche di πνυτός· ἔμφρων, σώφρων (Esich.).

(6) Intorno a πινυτός, *prudente,* che G. Curtius anche nell'ultima edizione dei *Grundzüge...* volle congiungere etimologicamente con πνέω (n° 370, pp. 279-80, ed anche p. 431) v. soprattutto Brugmann, *Grundr.*..., I, p. 42, e II, p. 1012; Fick, *Vgl. wrtb.*..., I⁴, p. 379; Prellw., ad v.

(7) Per lo Schmidt (*Syn.*, n° 63, 2, = II, pp. 262-3) ψύχειν è " *kalt oder kül machen*....., besonders wo *ein dauernder zustand hervorgerufen wird* „.

(8) In Omero ψυχή ha ancora senso assai meno alto che nella poesia e nella prosa delle età seguenti. " Er denkt die ψυχή durch den ganzen körper luft- oder nebelartig verteilt, mit dem

(n. 335—340) 335. δυσπέμφελος, *assai tempestoso* (1) — *burbero, poco amichevole* (Es.*, *A. P.**); *pedante* (Erodico in At.*).

336. χειμάζω, *agito con bufere, con tempeste* (2) — pass., *sono messo in grande perturbazione d'animo* (tr., Ar., Pl. ecc.) (cf. χειμών nel senso di *demenza,* Sof.*).

337. βροντή, *tuono.* ἐμβροντάω, *rendo attonito col tuono, colla folgore — sgomento, sbalordisco* (Dem., Plut. ecc.); ἐμβρόντητος, *sbalordito dal tuono — confuso, insensato* (com., Pl.). Cf. ἐπιβρόντητος (3).

338. γαλήνη, *calma di mare, serenità* (4) — anche trasl. (Pl., Luc.). γαλερός, *sereno d'animo, contento* (less.); -ῶς (*A. P.**).

§ 33. Idee astronomiche.

339. τέρας, (*stella*), *indizio soprannaturale, presagio, prodigio* (5) — τερατεύομαι, *parlo di cose meravigliose; sono ciurmatore, millanto; mentisco* (Ar., Eschine, Luc. ecc.); aggiungi τερατεία, τεράτευμα ecc.

340. σελήνη, *luna.* σεληνιάζω, *sono lunatico — predico* (*in tale stato*) (Man.*; med., *N. T.*). Si notino anche σεληνόβλητος, -πληκτος (scol. Ar.) (6).

---

letzten atem oder durch die wunde entweichend, und nun zwar die alte gestalt bewarend, aber one inneres fülen und empfinden: sie hat keine φρένες „ (v. 403 N.) (Schmidt, *Hb.*, n° 109, 4, p. 634). Cf. Schrader, *Die psychologie des ältern griech. epos* (*Jahrbücher f. class. philol.*, 1885, p. 149). " In der nachhomer. sprache erlängt ψυχή allmälig ganz den begriff unseres *seele,* so dass ihr also *alle empfindungen und das ganze wesen der* φρένες zugeschrieben werden „. E ... " bei Pindar ist ψυχή schon die *erkennende seele, die unsere handlungen richtig zu leiten versteht* „ (Schmidt, *Hb.*, l. c.; cf. *Syn.*, n° 147, 3, 6, = III, p. 624 e segg., soprattutto p. 633).

(1) Intorno a πέμφιξ v. Schmidt, *Hb.*, n° 60, 5, p. 249; Prellw., ad v.

(2) In Omero χεῖμα è. nota lo Schmidt (*Syn.*, n° 55, 18, = II, p. 248), soltanto " *winter, winterkälte* „; in poeti meno antichi diventa " *unwetter* „ (cf. χειμών): χειμάζειν significa " *mit sturm oder unwetter heimsuchen* „.

(3) Converrebbe far qui cenno anche di ὕθλος, *ciance* (Pl., Dem., Luc. ecc.), " *das sinnlose gewäsch des dummen oder ungebildeten* „ (Schmidt, *Hb.*, n° 8, 3, p. 28), se fosse certa l'affinità etimologica fra tale vocabolo e ὕω, *fo piovere, piovo.* Essa pareva non improbabile a G. Curtius (*Grundz.*[5], p. 523; v. anche Vanicek, op. cit., p. 1046); il Prellw. non propone etimologia (ad v.). Si può qui aggiungere l'esichiano ὑσθλός· σαλός, φλύαρος.

(4) Giusta lo Schmidt (*Syn.*, n° 175, 9, = IV, pp. 263-4), è " *die allgemeine stille in der natur..... die allgemeine heiterkeit in der natur* „. Ebenso ist γαληνός *heiter* und *ruhig* „.

(5) V. Prellw., alla voce τείρεα, e Thomas, pp. 95-7, giusta il quale " wäre als vorhomerische bedeutungsentwicklung von τέρας anzusetzen: 1) *stern* — 2) determiniert: *stern als gottgesandtes zeichen* (bes. *meteor*) — 3) übertragen und dadurch erweitert: *vorzeichen* überhaupt. Auf der letzten stufe treffen wir das wort bei Homer..... Später hat τέρας neben der hom. bedeutung..... noch die weitere, durch übertragung entstandene bedeutung einer *wunderbaren, besonders schreckhaften naturerscheinung* überhaupt (auch ohne Zeus etwas damit bezweckt) „ (Es., Pind., Esch.). τέρας è, scrive lo Schmidt (*Syn.*, n° 168, 2, = IV, pp. 180-1), un *fenomeno* od *oggetto che paia sovrannaturale.*

(6) Qui non è inopportuno ricordare anche συναστρία, *costellazione — lieve discordia fra amici, broncio* (cf., pel senso del primo elemento, il lat. *simultas*) (Tol., Proclo).

SAGGI D'INDICI SISTEMATICI ILLUSTRATI CON NOTE

PER LO STUDIO

DELL'ESPRESSIONE METAFORICA DI CONCETTI PSICOLOGICI

NELLA

LINGUA GRECA ANTICA

MEMORIA SECONDA

DEL SOCIO

DOMENICO PEZZI

Approvata nell'adunanza del 16 Giugno 1895.

SAGGIO SECONDO

SENSI NON PSICOLOGICI ONDE SI SVOLSERO SENSI PSICOLOGICI

LA SESTA ED ULTIMA SERIE D'ESEMPI (1)

CAPITOLO SESTO

Idee biologiche (2).

I. La natura organica.

A. Idee concernenti la natura organica in genere

§ 34.

341. γένος (cf. γίγνομαι), *provenienza, genere* ecc. (3): εὐγενής, *di buona, nobile origine — nobile d'animo* (tr., Pl., Arist. ecc.); *nobile di lingua, di stile* (Eur., Arist., D. A.); δυσγενής, *ignobile di origine — ignobile di sensi* (Eur.). γενναῖος, *di nascita, d'origine nobile — nobile di sensi e d'opere, valoroso* ecc. (Att.) (4). ἀγεννία, *viltà* (n. 341)

(1) Come, per quanto si riferisce alla materia, si prosegue e si conduce a termine in questo secondo *Saggio* l'esposizione fatta nel primo, così la numerazione del capitolo, dei paragrafi e delle singole famiglie di parole qui continua quella dello scritto precedente.

(2) S'adopera qui tale aggettivo in senso così ampio che s'estende non solo alla ' vita fisiologica ', ma anche alla ' sociale ', come apparirà dall'ultima classe di parole greche di cui si dovrà fare menzione.

(3) V. Schmidt, *Syn.*, n° 157, 5-6, = IV, pp. 68-70 ; *Hb.*, n° 73, 4-6, pp. 317-8.

(4) Giusta l'aut. cit. (*Hb.*, l. c., p. 319), γενναῖος è " .....ein mensch, insofern *er nicht nur einen bestimmten physischen ursprung hat, sondern auch ein seiner abstammung entsprechendes wesen zeigt.* Das ist teils *die körperliche beschaffenheit*.....; teils *das sittliche gepräge*, welches wir im guten sinne namentlich durch *wacker* bezeichnen „.

(n. 341—349) (Pol.). γνήσιος, *di schietta, legittima origine; legittimo — sincero* (ἀρεταί) (Pind., Isocr. ed altri); *probo* (*N. T.*) (1).

342. φύω, *fo nascere;* med., *divento, cresco* (2). διαφύω (soltanto pass. ed intrans.), *cresco in mezzo — sono versato in alcunchè* (D. C.). ἐπιφύω, *fo crescere sopra* — -ομαι (col perf. ed aor. asigmat. att.), *mi stringo fermamente a — afferro* (metafor.), *incalzo con accuse* (D. A., Plut.). ἀφυής, *senz'attitudine naturale — sciocco* (Att.); *semplice, ingenuo* (Sof.): cf. εὐφυής (3). φυτεία, *il piantare — dottrina della salute dell'anima* (*N. T.**). νεόφυτος, *di recente cresciuto o piantato — testè convertito al cristianesimo* (ibid.).

343. σπέρμα, *cosa sparsa, seminata* — σπερμολόγος, *che raccoglie semi, ogni cosa sparsa — ciarlatore, millantatore, buffone, uomo dappoco* (Dem., *N. T.* ecc.), = φλύαρος (Esich.).

344. ἀδρός, *giunto a pieno svolgimento, maturo — idoneo a, valente* (Isocr.); *alto* (di *locuzioni,* in antitesi a ταπεινός) (Long.) (4).

345. πιαίνω, *ingrasso — rallegro* (Esch.); med., *mi diletto* (Pind.) (5).

346. οἰδάω, -έω, *mi gonfio* — anche metafor. (d'*effetti di passioni*) (Erdt., Pl., D. A., Plut.). διοιδαίνω, *mi gonfio — insuperbisco* (Erdn.). διοιδέομαι, *mi sdegno* (Eliod.).

347. ὀργή, *impulso naturale, istinto — moto d'animo* (*i. o.**, Pind., Erdt., tr., Tuc.); specialmente *moto violento,* soprattutto *ira* (Erdt., Att.) (6). Il valore primitivo della radice meglio si scorge ancora nei sensi d'ὀργάω, *sono gonfio, ribocco d'umori, cresco rigoglioso — bramo vivamente* (Esch., Erdt., Plut., Eliano, Longo); *mi trovo in passione ardente* (Tuc., Plut.). ὀργαίνω, *rendo irato* (Sof.*); *m'adiro* (Sof.*, Eur.*). ὀργίζω, *muovo ad ira;* med., *mi sdegno* (Att.) (7).

348. σπαργάω, *sono turgido — sono pieno di voglie* (Pl., Plut.); *son pieno di passione ardente, d'ira* (iid.).

349. Le parole che devono venir qui menzionate si riferiscono tutte ad una radice il cui valore proprio fondamentale bene appare nel verbo φλέω, *mi gonfio, ribocco,* quindi anche *soffio* ecc. (8). φηλός, *ingannatore* (Men., Babr.); φηλόω, *inganno* (Esch., Eur., Licofr., Ap. R., Babr.); φηλητής, *ingannatore, ladro* (*i. o.**, tr.) (9).

(1) " *Von unverfälschter abstammung.....* also *dem bestimmten geschlechte wirklich angehörend* „, poi, in senso trasl., " *der art entsprechend* „ (Schmidt, *Syn.,* l. c., pp. 71-2).

(2) Per l'aut. cit. (*Syn.*, n° cit., 2, 11, pp. 62, 76 e segg. — cf. *Hb.*, n° cit., pp. 314-5) φύειν è " *zeugen....., mit hervorhebung des innern zusammenhanges mit dem erzeugenden wesen* „.

(3) Significa " *leiblich und geistig wozu beanlagt* „ : εὐφυής è " nicht bloss *der zu einer bestimmten sache beanlagte,* sondern *wer gute anlagen überhaupt hat, der begabte talentvolle,* ebenso εὐφυΐα, *die begabung.* Der ἀφυής also ist *derjenige, dem es an solchen anlagen fehlt, seine natur die* ἀφυΐα „ (Schmidt, *Syn.*, l. c., 3, p. 64).

(4) V. Schmidt, *Hb.*, n° 88, 4, pp. 430-1.

(5) V. l'aut. cit., *Syn.*, n° 207, 7, = IV, pp. 680-1, ov'esprime i sensi trasl. di questo verbo greco coi tedeschi " *beglücken* oder *erfreuen* „.

(6) Per lo Schmidt (*Syn.*, n° 142, 3, = III, pp. 553-5) ὀργή " ist..... allgemein *der innere naturtrieb, das innere auf ein bestimmtes ziel gerichtete streben, das sich aüsserlich als sinnesart offenbart.....* „. ὀργή come " *zorn* „ è un " *gewaltsam hervorbrechende, durch die vernunft nicht gezügelte naturtrieb...* „, il quale " *sein ziel sucht,* also *der gedanke an rache oder strafe welche dieser trieb bei dem schuldigen auszuüben sucht liegt nahe* „.

(7) Intorno ai tre verbi menzionati v. l'aut. cit. (*Syn.*, l. c.; *Hb.*, n° 123, 2, pp. 784-5).

(8) Prellw., ad v. V. ivi anche le parole che tosto verranno citate.

(9) V. G. Meyer, *Griech. gramm.*², p. 250.

φλέδων, *cianciatore* (Esch. ecc.) (1). φλήναφος, *ciance* (Luc., Aristen. ecc.) (2); *cianciatore* (Sin., Aristide). φλύαρος, *cicalata* (Ar., Pl., Cic., Plut. ecc.); *chi parla non seriamente* (Pl.*, LXX, *N. T.*) (3). φλύαξ, *farsa, parodia* (*A. P.**); *buffone* (At., Poll.) (4). (n. 349—352)

350. ἰσχνός, *arido — semplice, inornato* (cf. *tenue dicendi genus*) (D. A., Plut.); ἰσχνῶς, *senz'ornamenti oratorî* (Pol.). ἰσχνοεπέω, -λογέω, -μυθέω, *parlo con accurata finezza* (scr. eccl.); ἰσχνομυθία· λεπτολογία, ed ἰσχνομυθοῦντες· λεπτολογοῦντες. ἀκριβολογοῦντες (Esich.); ἰσχνολέσχης, *cianciatore arguto* (Posidippo in Suida).

351. ἥμερος, *non salvatico,* ossia *domestico, addomesticato — mite, incivilito* ecc. (Pind., Att.). Cf. ἀνήμερος, *salvatico — rozzo, non incivilito* (Anacr., Esch., D. A., Luc.) (5).

352. τιθασός, *addomesticato* (6) — *mite, ben disposto, docile* (Esch., Luc.; -ῶς, Pl., Arist.). τιθασεύω, *addomestico, ammanso — rendo mite, civile, docile* (Sen., Dem., Plut. ecc.); *concilio, fo amico* (Plut.).

---

(1) Intorno a φλέδων, come a φλήναφος, φλύαρος, nota lo Schmidt che " der grundbegriff *sprudelnder überfülle,* den Curtius n. 412 annimmt, ist verwischt. Denn keins der hierher gehörigen wörter bedeutet *die nicht enden wollende geschwätzigkeit* „ (*Syn.*, n° 6, 11, = I, p. 170). φλέδων è per lui " *ein wichtig tuender schwätzer, der mit grossem wortschwall seine weisheit verkündet* „ (n° cit., 12, p. 171).

(2) È propriamente " *wirres gerede* „, secondo l'aut. cit., perciò φληναφᾶν è " *wirres zeug schwatzen* „ (ibid., 11, p. 170).

(3) Come sostantivo " entspricht unserm *possen* (plur.) und bedeutet *das nicht ernst gemeinte, nicht einmal eine richtige idee zeigende, ganz wesenlose und windige, wodurch folglich nichts erreicht und gefördert wird, worauf niemand sich verlässt oder achtet* (Schmidt, l. c., 12, p. 171).

(4) Probabilmente devesi alle parole testè addotte aggiungere φλαῦρος, φαῦλος (v. Prellw., ad v.), φαῦλος è *dappoco* in varî sensi: *inetto* (Eur., Pl.); *codardo* (Eur., Sen. ecc.); *leggero d'animo* (Tuc.); anche *moralmente cattivo* (Teogn., Eur., Sen., Pl.). V. Pillon, n° 274, p. 380, ove lo contrappone ad ἀγαθός, e cf. φαυλίζω, *disprezzo* (Sen., Pl., Luc.). — Notisi qui anche παφλάζω, " *aestuo, bullio, cum sonitu* „ (Ebeling; v. Schmidt, *Hb.*, n° 44, 2, pp. 179-80) — *sono dominato da passione violenta* (Ar., Timocl. in At.*), con πάφλασμα, *il ribollire — il millantarsi* (Ar.*), e βλάσφημος, βλασφημέω, se hanno, com'è verisimile, β iniz. da φ per dissimilazione, appartengono anch'essi alla presente serie di parole (v. Prellw., ad v. βλασφημέω). Questo verbo ha varî sensi: *ledo la buona reputazione d'alcuno, discredito* (Isocr., Pl., *N. T.*, Plut.); *impreco* (Pl., Teofr.); *oltraggio* (Alcifr.); *bestemmio* (Pl.*); cf. βλάσφημος, βλασφημία (*N. T.*, scr. eccl.).

Ad una radice indicante *gonfiezza, cavità* (in greco κυ) spettano parecchi vocaboli con significati metaforici di *forza, fama.* κῦρος, *forza — di decisione, di determinazione, autorità* (Esch., Erdt., Pl. ecc.), *validità* (Sof.), con κυρόω, *confermo, convalido* (Esch., Ar., pr. att.), *decido, delibero* (Esch., Erdt., Eur. ecc.); κῦδος, *splendore, onore* (particolarmente *militare*) (Om., soprattutto *Il.*, Esch., Pind., Erdt. ecc.); *cattiva fama* (less.) (κῦδος è per lo Schmidt " *das aüssere ansehen dessen man geniesst vor den augen der menschen, die auf einen gerichtet sind* „, *Syn.*, n° 82, 12, = III, p. 569).

(5) L'aggettivo ἥμερος è usato discorrendo d'*animali* " insofern sie *bei den menschen gleichsam ansässig geworden sind* „, *rinunziando a vita salvatica:* così anche di *piante,* " insofern auch sie *in den wonsitzen des menschen wachsen* „, *coltivate, modificate dall'uomo.* Anche nell'uso metaforico " ist *die gesittung* gemeint, *die aus den gesellschaftlichen zuständen, auch wol deren der natur (der aüsseren, die uns zu einer bestimmten lebensweise zwingt), sich ergibt* „ (Schmidt, *Syn.*, n° 98, 1, 3, = III, p. 76 e segg.). V. anche Thomas, pp. 40-1: ivi si mette in rilievo il senso trasl. postomer. della parola, soprattutto in Pl.

(6) Nell'uso classico si riferisce soltanto ad *animali*: " bezeichnet nur *die zamen, an den menschen gewönten und ihm sich unterordnende tiere, durchaus nicht die zamen oder kultivirten pflanzen* „ (Schmidt, *Syn.*, l. c., pp. 76-8, 81-2). L'adopera di *piante* Plut.

(n. 353—364)

B. Idee concernenti il regno vegetale (1).

§ 35.

353. ἰξός, *vischio — avaro sucido* (Ar.*).

354. δάφνη, *lauro* (sacro ad Apollo). δαφνηφάγος, (*che mangia lauro*) — *ispirato* (Licofr.*).

355. λέπω, *tolgo la corteccia.* λεπτός, *scortecciato* ecc.; *sottile, fine* — anche in senso trasl. (*d'intelletto*), *che intende acutamente* ecc. (Eur., Antif., Ar., D. A., Luc., *A. P.*); *esatto, diligente* (D. A.); *delicato* (*di sentire*) (Plut.). λεπτολογέω, *parlo acutamente, fo sottili ricerche* (Ar., S. Emp., Luc. ecc.); λεπτουργέω, *fo lavori fini* — metafor. = λεπτολογέω (Eur., D. C.).

356. σκινδάλαμος (σχινδάλαμος), *scheggia di legno con punta* — plur. (con o senza λόγων), *sottigliezze, sofisticherie* (Ar., Alcifr., Luc.). σκινδαλαμοφράστης, *cianciatore arguto, sottile* ecc. (*A. P.*).

357. ἄκανθα, *spina* ecc. — *ardua sottigliezza* (Luc., At.). ἀκανθολόγος, (*che raccoglie spine*) — *che va in cerca di sottigliezze* (*A. P.*). ἐξακανθίζω, *tolgo spine* — *investigo sottilmente* (Cic.*).

358. βρύω, *germoglio riccamente* ecc. βρυάζω, *sono ricolmo, ribocco* — *abbondo d'allegrezza, godo* (Esopo, Epic. in Plut., *A. P.*).

359. ἄλημα, *fior di farina* — *uomo scaltrito* (2) (Sof.*).

360. παιπάλη, *fior di farina* — *uomo scaltrito* (Ar.*); παιπάλημα, id. (Ar., Eschine, Luc.), = ποικίλος ἐν κακίᾳ (Esich.).

361. ὀμφακίας, *vino d'uve non mature* — *burbero, increscioso* (Ar. [πάροξυς, Esich.], Plut.).

C. Idee concernenti il regno animale.

Varietà di tipi — parti del corpo — funzioni.

§ 36. Idee d'animali inferiori all'uomo (3).

362. σκορπίος, *scorpione* — *immagine d'uomo maligno* (Dem., *A. P.*). σκορπιαίνω, *incollerisco* (gr. tarda).

363. κηφήν, *fuco* — *segno d'infingardaggine impudente* (Es., Ar., Pl. ed altri).

364. μέλισσα, *ape* — *immagine letteraria di musa poetica, di poeti e poetesse (A. P.); ogni anima pura e casta* (Porf. ed altri di tarda età). μελίφρων, *dolce come miele per i sensi — per l'animo,* ovvero *rallegrante il cuore colla dolcezza* (Om. (4), Es., Pind., Bacchil., *A. P.*).

---

(1) Blümner, pp. 242-54.

(2) " *Ein geriebener*, d. i. *durchtriebener mensch* „ (Jacobitz e Seiler, *Wrtb.* cit., ad v.).

(3) Blümner, pp. 197-242.

(4) V. le varie interpretazioni proposte nel *Lex. hom.* dell'Ebeling, ad v.

(n. 365—374)

365. οἶστρος, *tafano, assillo; puntura, stimolo — passione veemente, furore* (in ispecie *amoroso*) (Sof., Eur., Pl., *A. P.* ecc.) (1).

366. ὄφις, *serpente — uomo falso* (Teogn.).

367. οἰωνός, *uccello,* soprattutto *grand'uccello di rapina,* quindi *uccello da augurî, da predizioni — augurio, presagio* (*Il.*, Erdt., Eur., Sen., Pl., Plut., D. C.) (2). οἰωνίζομαι, *osservo il volo, il canto degli uccelli per trarne augurî* (Sen., Plut.); *tengo per presagio, presento* (Sen., Ar., Pol., D. S.) (3).

368. κέπφος, *uccello marino, che si lascia facilmente adescare e prendere..... — uomo d'animo leggero,* o *minchione* (Ar.) (4). Indi κεπφόομαι (Cic., *ad Att.*, XIII, 40; LXX, *Prov.*, VII, 22; scr. eccl.).

369. κόραξ, *corvo* — σκορακίζω, *mando uno ai corvi, alle forche — ingiurio, disprezzo* (Dem.*, Plut.*, Luc.*); ἀπὸ τοῦ εἰς κόρακας πέμπειν (5), τὸ ἐκφαυλίζειν (Esichio). σκορακισμός, *oltraggio, disprezzo* (Plut., LXX), = χλευασμός. ἀπάτη. ὕβρις, φαυλισμός, ἀποδοκιμασία (Esichio).

370. ὦτος, *gufo — chi si lascia facilmente gabbare* (com. in At.*, Plut.).

371. πρόβατον, *gregge,* in pr. soprattutto *pecore — sciocco* (Ar.*, Luc.*); *gregge cristiano (N. T.).*

372. τράγος, *capro, becco.* τραγικός, *di capro — tragico* (pr. att. e post.); *conforme a tragedia, magnifico, elevato; esagerato, ampolloso* (Pl., Arist.) (6). τραγῳδία, *canto del sacrifizio del capro — dramma eroico* (Ar., Pl., Arist. ecc.) (7); *narrazione pomposa,* anche *esagerata, lagrimosa* (Iper., Pol., D. S.); cf., in tal senso, τραγῳδέω (Pl., Dem., Arist., Pol. ecc.).

373. ἀμνός, *agnello* — ἀμνοὶ τοὺς τρόπους (Ar.*) · πρᾷοι καὶ μαλακοί (Esichio). ἀμνοκῶν (cf. κοέω, *odo, osservo*), (*testa d'agnello, di montone*) — *sciocco* (Ar.*).

374. βοῦς, *toro, vacca,* per lo più *bue — sciocco* (Mac. in At.*). βόεια ῥήματα, *parole ampollose* (Ar.*). A βουκολέω, *pascolo,* lo Schmidt (8) nega che si debbano

(1) I vocaboli οἶστρος, οἰστρᾶν ed οἴστρημα " *die wilde aufregung* bedeuten *welche den menschen wie durch fremde macht erfasst, ihn zwar auf ein bestimmtes ziel zudrängen kann, aber der überlegung entbehrt..... „ eccitamento che pare estrinseco e che fa soffrire* ecc. (Schmidt, *Syn.*, n° 174, 5, = IV, pp. 233-6). — Notisi anche μύωψ, *tafano, pungiglione, stimolo* (Plut., Luc.). Vedasi inoltre quanto si dirà di κέντρον (n° 412).

(2) V. Schmidt, op. cit., n° 73, 1-3, = II, pp. 446-8.

(3) Con οἰωνός (*ὀϝι-ωνός) viene ora congiunto etimologicamente il verbo ὄἰω, οἴομαι, οἶμαι (che è vero perfetto, da *ωἶμαι) : v. Prellw., alla voce οἰωνός. È verbo fornito di varî significati : *traggo indizio, presumo, congetturo, opino; spero, temo; penso di, ho intenzione, mi propongo, voglio* (Om. e segg.). οἴεσθαι, paragonato dallo Schmidt col ted. *meinen,* in parte poi con *glauben,* " ... ist ... *ein glaube der unserm gefül entspringt, nach dem man sich und andere abschätz.....* „ e che è " *in dem wesen einer person begründet, ihrer leichtgläubigkeit, voreingenommenheit u. s. w.* (*Hb.*, n° 113, 4, pp. 695-6; cf. *Syn.*, n° 17, 4, = I, pp. 338-40).

(4) Così il Pillon (n° 244, pp. 333-4) ed altri. In Esichio troviamo : κέπφος · εἶδος ὀρνέου κουφοτάτου, περὶ τὴν θάλασσαν διατρίβοντος, ὃ εὐχερῶς ὑπὸ ἀνέμου μετάγεται, ἔνθεν λέγεται ὀξὺς καὶ κοῦφος ἄνθρωπος κέπφος. V. il *Thes.*, ad v.

(5) Prellw., ad v.

(6) V. Pl., Κρατ., p. 408 C.

(7) V. intorno allo svolgimento del senso di tal parola quanto scrisse lo Hecht, p. 68. " Man kann..... streng genommen gar nicht sagen, dass τραγῳδία nur *bocksopfergesang* und *tragödie* bedeute, vielmehr bezeichnet das wort auch *alle zwischen anfangs- und endpunkt liegenden entwicklungsstadien...* „.

(8) *Syn.*, n° 200, 9, = IV, pp. 591-2. Ma v. anche Pillon, n° 80, p. 112.

(n. 374—383) attribuire sensi veramente traslati, quali per lo più s'ammettono: *illudo, inganno* (Ar., Luc. e post.); med., *mi fo illudere, ingannare* (Alcifr., scr. eccl., Luc.); cf. βουκόλησις, *illusione, conforto.*

375. ἀλώπηξ, *volpe.* ἀλωπεκίζω, (*sono volpe*) — *sono malizioso* (Ar., Babr.): ἀλωπεκίζειν · ἀπατᾶν (Esichio). S'aggiunga il comp. κυναλώπηξ, *bastardo di cane e volpe* — nome di sprezzo dato ad *uomo astuto, malizioso* (Ar.*); *ai cinici* (da Luc.*). Cf. τρυπαλώπηξ (τρυπ- *perforare*), col medesimo senso trasl. (B. *A.*).

376. κιδάφη, *volpe.* κίδαφος, κιδάφιος, *astuto* (gr.): κίδαφος · δόλιος, con κιδαφίων (κινδ-) · πανούργων (Esichio). κιδαφεύω, *sono astuto* (gr.): κιδαφεύειν · πανουργεῖν (Esichio).

377. κίναδος, *volpe — uomo astuto, sopraffino* (Sof., Ar., or., Luc.).

378. κύων, *cane* — simbolo d'*impudenza,* di *temerità,* di *viltà* (voce di *spregio,* Om.); simbolo di *fedeltà* (*custode fedele*) (Esch., Dem.*). κύνειος, *canino — spudorato* ecc. (*Il.,* Es., Timone, Ap. R., *A. P.*): cf. κύντερος, κύντατος. κυνικός, *canino — cinico* (spec. in senso *filosofico*) (Men., Plut., D. L.). κυνίζω, *sono cinico, mi comporto cinicamente* (Luc., At., D. L. ecc.).

379. λύκος, *lupo — uomo rapace* (grecità bibl.). λυκοφιλία, *amicizia di lupo - amicizia falsa* (Pl., M. Ant., scr. eccl.). λυκόφρων (Plut.) · δεινόφρων (Esich.) (1).

380. πίθηκος, *scimmia.* πιθηκισμός, *contegno scimmiesco — astuzia, inganno* (Ar., M. Ant.).

§ 37. Idee di parti del corpo (2).

381. κεφαλή, *capo* — κεφαλαιόω, *riduco a sommi capi, cito, compendio sommariamente* (Tuc., Ar.); med., *accenno caratteri generali di* (τινά, Pl.) (3).

382. κόμη, *chioma* ecc. — κομάω, *ho lunga chioma — fo pompa, sono orgoglioso* (Ar., Plut., Luc., *A. P.* ecc.).

383. κέρας, *corno* ecc. κερουτιάω, (*alzo corna*) — *sono orgoglioso* (Ar.*): κεροντιᾷ · γαυριᾷ. μετενήνεκται δὲ ἀπὸ τῶν ὑψαυχενούντων ταύρων (Esichio); κερουτιασμός, *orgoglio* (Foz.). κερατίνης, *sillogismo cornuto* (D. S.*, D. L.*, Tem.) (4).

(1) Il Wharton (*Some greek etymologies,* p. 4) connette, come già erasi tentato, con λύκος la voce λύσσα, *rabbia canina, rabbia* in genere — *furore guerresco (" martial rage, the spirit of a wolf „) (Il.) ; ardente passione* (tr., Pl.): intorno a tale parola v. Fick (*Vgl. wrtb....*, I⁴, p. 541) e Prellw. (ad v.), che le attribuiscono altra origine (v. anche Vanicek, op. cit., pp. 820-1; Ebeling, ad v., ecc.). E con λύσσα il Wharton congiunge ἀ-λυκτάζω, ἀ-λύσσω, che già furono menzionati ove si discorreva d'ἄλη, ἀλύω (v. sopra, 95), a cui anche nel significato notevolmente s'accostano (v. Prellw., ad v. ἀλύω).

(2) Blümner, pp. 38-46. Corstens, pp. 15-9.

(3) *Sommità del capo* significò dapprima κορυφή, indi s'estese il suo valore; v. Ebeling, ad v., ed Esichio (κεφαλή. λόφος, ἀκρωτήριον): onde ἀποκορυφόω, *riduco a punta — compendio, rispondo in breve* (Erdt.), e συγκορύφωσις (*Thes.*). V. Schmidt, *Syn.*, n° 19, = I, pp. 381-9.

Notisi qui anche ὑπερκυβιστάω, *mi getto a capo in giù nel pericolo, ardisco oltremodo* (Pol.*): cf. κύβη (= κεφαλή, *E. M.*).

(4) Ad un pregiudizio di contadini vuolsi dovuto l'uso di κερασβόλος per significare *duro, che la cottura non rende tenero* — indi *duro* in senso trasl., *inflessibile* (Pl.).

384. πρόσωπον, *aspetto, volto* (1). διπρόσωπος, *che ha due volti — ambiguo* (Luc.*) (2). (n. 384–392)

385. ὀφρύς, *sopracciglio* ecc. — *segno di serietà, cordoglio, malvolere, ira,* soprattutto di *superbia* (con varî verbi di moto) (da Esch. a Luc.), = ... ἔπαρσις, ὑπερηφανία (Esichio). ὀφρυόομαι, *tiro su le sopracciglia — prendo contegno superbo* (Timone, Alcifr., S. Emp., Luc.). ὀφρύωμα, *alterezza, superbia* (scr. eccl.) ecc.

386. ἐπισκύνιον, *pelle al disopra delle ciglia (che suol muoversi in perturbazioni d'animo) — superbia, vanità (A. P.); serietà* (Pol.).

387. μυκτήρ, *naso — scherno (fatto coll'arricciare il naso o col fiatare per esso,* cf. lat. *nasus*) (Tim. in D. L.*, *A. P.*, Luc.) (3). μυκτηρίζω, *torco il naso — schernisco* (Lis. in Poll.*, *N. T.*, S. Emp.); μυκτηρίζει· χλευάζει, καταγελᾷ....., (Esichio).

388. ῥίς, *naso.* ῥινάω, (*meno pel naso*) — *inganno* (Ferecr., Men., Alcifr.); ῥινᾶν· ἐπὶ τοῦ ἐξαπατᾶν καταβουκολοῦντας (Esichio).

389. στόμα, *bocca.* εὔστομος, *con buona* o *bella* o *grande bocca — eloquente (A. P.); che dice parole di buon augurio* (εὔφημος) (Erdt., Sof. e post.). πολύστομος, *che ha molte bocche — loquace* (Nonno). Notisi anche εὐρυστομία, *pronunzia larga — loquacità, millanteria* (Eust.). στωμύλος, *loquace, facondo* ecc. (anche per ischerzo) (Ar., Pl., Teocr., Dem., Luc., Dem. Fal., *A. P.*); στωμύλος· ὁ λάλος. πιθανολόγος. εὐτράπελος τῷ λόγῳ (Esichio) (4).

390. στόμφος, (*bocca piena*) — *affettata ampollosità* (Long.*). στόμφαξ, *che parla con bocca piena — che usa parole ampollose* (Ar.*). στομφάζω, *ho la bocca piena nel parlare* ecc. — *millanto* (Ar.*); στομφάσαι· στομφολογῆσαι. κομπάσαι. ἀλαζονεύεσθαι (Esichio).

391. γλῶσσα, *lingua* (come *organo della loquela*) — *linguaggio* (Om. e post.); *dialetto* (Erdt., Tuc. ecc.); *voce non comune* (Arist. ed altri); *potenza di parola* (Crat.*, Ar.*). δίγλωσσος, *con due lingue — che sa due linguaggi* (Tuc., Plut., Arr.); ὁ δ., *interprete* (Plut.); *malizioso, finto* (*Or. sib.**). εὔγλωσσος, *chiacchierone* (Ar.); *che parla con felice facondia* (Esch., Eur., Nonno, *A. P.;* τὸ εὔγλ., D. A.) (5); v. anche περίγλωσσος, πρόγλωσσος. ἐπιγλωσσάομαι, *vitupero* (Esch., Ar.). γλωσσοστροφέω (*volto e rivolto la lingua*) — *sono chiacchierone* (Ar.*).

392. ῥάχις, *spina dorsale.* ῥαχίζω, *fendo la spina dorsale* ecc. — = μεγάλα ψεύδομαι (Dinarco, in *B. A.*); ῥαχίζειν· τὸ εἰκαίως καὶ ῥᾳδίως ψεύδεσθαι (Esichio). ῥαχιστήρ (Teop. com.*)· ψεύστης. ἀλαζών. μεγαλουργός, μεγάλα κακουργῶν, μεγάλα ψευδόμενος (Esichio).

---

(1) Schmidt, *Syn.*, n° 191, 11, = IV, p. 484.

(2) Nell'-ηνής d'ἄπηνής, προσηνής, scorgesi un derivato della rad. *an(e), spirare, soffiare,* cf. ant. ind. *ānā-, volto* (v. G. Curtius, *Grundz.*[5], n° 419, pp. 305-6 — v. anche gli scritti del Göbel e del Benfey ivi citati; Prellw., ad vv. ἀπηνής. ἄνεμος). ἀπηνής varrebbe pertanto " *mit abgewandtem gesicht* „; προσηνής, " *mit zugewandtem* [*gesicht*] „: onde i sensi traslati, pel primo, d'*avverso, duro, inesorabile* (ep., Ar., Pl., pr. post.); pel secondo, di *benevolo, mite* (Pind., Tuc., Luc. ecc.).

(3) Cf., pel significato, μυχθίζω (v. Prellw., ad v. μύ), *con labbra chiuse mando suono pel naso schernisco* (Teocr., Pol., *A. P.*): v. Schmidt, *Syn.*, n° 126, 20, = III, p. 400.

(4) È στωμύλος, giusta l'aut. cit. (*Hb.*, n° 7, 7, pp. 25-6, cf. *Syn.*, n° 6, 2, = I, pp. 162-3), " *der geschwätzige, der nach seiner gewonheit mit worten so rasch zur hand ist, dass ein anderer sich nicht mit ihm messen kann.* Ebenso στωμύλλεσθαι, στωμυλία „.

(5) V. aut. cit., *Hb.*, n° 3, 5, p. 14.

(n. 393—403) 393. λόφος, *collo, cervice* ecc.; *altura.* δύσλοφος, *che troppo preme il collo — restío a piegare il collo sotto il giogo;* δυσλόφως, *a malincuore* (φέρειν τι, Eur.*); δύσλοφον· δύσκολον, οὐχ' ἁρμόζον τῷ λόφῳ· οἱ δὲ τὸ χαλεπῶς φερόμενον, ἀπὸ τῶν λόφων, οἵ εἰσι τράχηλοι (Esichio).

394. τράχηλος, *cervice, collo.* τραχηλιάω, *alzo orgogliosamente la cervice — sono arrogante* (LXX). ἐκτραχηλίζω, *getto giù dalla cervice* ecc. — *fo diventare superbo* (Dione Cris.); *espongo in forma tronfia* (Ermog.).

395. κόλπος, *seno.* ὑποκόλπιος, *sotto il seno, nel seno — amato di cuore* (Teocr., *A. P.*).

396. στέρνον, *petto — sede di sentimenti* ecc. (Sim., tr.) (1).

397. στῆθος, *petto — sede di sentimenti, passioni, pensieri* (Om., Esch., Pl.) (2).

398. νῶτος, νῶτον, *dorso.* κατανωτίζομαι, *prendo e porto sulle spalle — trascuro, disprezzo* (Simpl.); κατανωτιστής, *sprezzatore* (Dicearco).

399. σπλάγχνα, *viscere* (soprattutto *cuore, polmoni, fegato*) — *sede d'affetti* (*amore, pietà, ira* (tr., Ar.); *sede di pensieri* (Eur.*); *persona amata* (cf. lat. *viscera*) (*N. T.*, Fil.). σπλαγχνίζομαι, *sento pietà* (*N. T.*). Notisi anche σπλαγχνεύω nel senso di *predíco dalle viscere* (Str., Porf.).

400. στόμαχος, *gola, bocca dello stomaco, stomaco* (3) — στομαχέω, *mi sdegno, sono di mal umore* (cf. lat. *stomachor*) (Greg. Niss.).

401. ἦτορ, *cuore — sede di sentimenti, d'affetti* (*gioia, dolore, desiderî* ecc.); *di pensieri* (ep., lir., anche Esch.*) (4).

402. κέαρ, κῆρ, *cuore — sede dei sentimenti, delle passioni* (Om., tr.); particolarmente *del desiderare, del volere* (*Il.*, Esch., Sof.); *del coraggio, della fermezza* (Om., Sof.); *dell'intelletto* (*riflessioni, intenzioni, risoluzioni*) (*Od.*, Eur.); = *anima* (Pind.*). καρδία, *cuore — sede dei sentimenti, delle passioni* (*coraggio, viltà* [cf. ἀκήριος, *vile, Il.*], *ira* ecc.) (Om., Es., Att., soprattutto poeti ecc.); *di pensieri, deliberazioni* (*Il.*, tr.), ove vale in genere *spirito, animo* (5).

403. πραπίς (comunemente pl.), *diaframma — sede dello spirito* (*intelletto, pensieri*) (Om., Pind., Esch.); *sede del sentimento* (*Il.*, Es.) (6).

(1) Pillon, n° 263, p. 365; n° 281, p. 386.

(2) V. la nota preced.

(3) Pillon, n° 141, p. 201.

(4) Per l'uso omerico, in cui già domina il senso psicologico, v. Ebeling, ad v., e gli scritti ivi cit.

(5) Rimettendo in onore un'etimologia già proposta da qualche lessicografo (v. Vanicek, op. cit., p. 1086) il Prellw. sembra disposto a trarre κέρτομος da *κερδ-τομός, " *herz-schneidend* „ (ad v.). κερτομεῖν, *schernire* ecc. (Om., tr. ed altri) è, nota lo Schmidt, " *jemanden mit worten angreifen, um ihn in irgend eine aufregung (affekt) zu versetzen, ihn zu reizen* (*Syn.*, n° 170, 5, = IV, pp. 202-3).

(6) Alla mente del lettore si presenterà qui senza fallo la parola φρήν (φρένες), *diaframma*, anche, in genere, *viscere*, e *le parti più vicine al cuore* (Ebeling, ad v.) — *sede dei sentimenti, degli affetti, coscienza, memoria di essi, volontà* (Om., Pind., tr.); rara in pr., ove significa soprattutto *senso retto, perspicacia* (Erdt., Pl., Dem., Plut. ecc.). Intorno ai sensi omerici si consultino lo Schmidt, per cui φρήν, φρένες sono propriamente " *die empfindende seele* „ (*Hb.*, n° 109, 4, pp. 633-4, e *Syn.*, n° 147, 5, = III, pp. 628-33), e lo Schrader (v. lo scritto cit. *Die psychol. des ältern griech. epos*, p. 155), che prende le mosse dalle idee di " *bei leben und sinnen sein* „ e giunge a quelle di " *bedenken und erwägen* „, poi " *meinen* „. φρενῖτις è *delirio in febbre calda, delirio* in genere (Plut., Luc.). Per quanto spetta a φρονέω, φρόνημα, φρόνησις, φροντίς ecc. v. il *Wrtb.* del Jacobitz e del Seiler e lo

404. πτερόν, *penna* (πτερά, *penne, ala*); anche *uccello — presagio* (οἰωνός) (Sof., Ar.) (1). πτερόω, *provvedo di penne, d'ali — sollevo l'animo con isperanze, passioni* ecc. (Anacr., Plut., Luc. ecc.) (2). πτηνός, *pennuto, alato; fugace — pauroso* (Sof.*, Eur.*). (n. 404—407)

405. χείρ, *mano* (3). χειρίζω, *maneggio — governo, dirigo* (Pol., D. S.). δυσχερής, *difficile a maneggiare* — di *persone, contrario per ogni rispetto* (Tuc., Dem.); *pervicace, arcigno, fastidioso* (Pl. ecc.). δυσχεραίνω, *sono di mal animo, malcontento, fastidioso* (or., Pl., D. A., Luc.); *non tollero; mi mostro mal disposto verso alcuno od alcunchè* (Att., Luc.); *fo difficoltà, disapprovo, rigetto* (Isocr.); *desto indignazione* (Sof.*). Cf. εὐχερής e particolarmente εὐχέρεια, *agilità, prontezza, attitudine di persona o cosa — propensione* (*buona o cattiva*) (Pl., Plut., Luc.); *leggerezza, negligenza* (Pol., Plut.); *petulanza, temerità* (Esch., Plut.). ἐπιχειρέω, *pongo mano — intraprendo, tento* (Teogn.*) (4); *ho il soverchio ardire di* (Erdt., Eur., Ar., Sen., Pl. ecc.); *mi propongo di* (Pl); *dimostro* (termine logico) (Plut., S. Emp., D. L.); cf., in tal senso, ἐπιχείρημα (Arist. ecc.); *conseguenza artificiosa* (ret.). πρόχειρος, (*alla mano*), *pronto — disposto a* (di *persone*) (Sof., Eur., Pol.); *inclinato a* (Pol., Luc.); *leggero, inconsiderato, credulo* (Pol.); si noti anche προχειρίζω, soprattutto come significante *scelgo, nomino* (Isocr., Dem., Pol., Luc. ecc.). χειροήθης, *avvezzo alla mano — arrendevole* (Sen., Plut. ecc.). χειροτονέω, *stendo la mano — voto, scelgo, nomino* (*ad un ufficio* ecc.) (pr. att., con Ar.*, Plut.); *decido, confermo nell'adunanza popolare* (Ar., or. ecc.).

406. παλάμη, *palma della mano, mano; simbolo di forza, di destrezza* ecc. (5): εὐπάλαμος, *abile di mano — inventivo* ecc. (*A. P.*, Orf.) (6).

407. ὄνυξ, *artiglio, unghia.* ὀνυχίζω, *taglio unghie, artigli; esamino coll'unghia l'esattezza d'un lavoro* (cf. εἰς ὄνυχα, *ad unguem;* ὀνυχιεῖ· ἐπιμελῶς ἐξετάσει, Esichio); *vinco con astuzia, truffo* (Artem.). ἐξονυχίζω ha anche il senso trasl. *ricerco esattamente* (Artem.*, At.).

Hb. dello Schmidt (l. c., pp. 639-40 [" Φρονεῖν ist absolut: *vernunft haben;* und mit objekten: *empfinden.* Damit ist immer *die innere empfindung* gemeint. „]; cf. *Syn.*, l. c., pp. 634-6, e n° 86, 3, = II, pp. 628-9). Di φράζω (φρᾱδ-) discorre il Thomas (pp. 105-11), mettendo in rilievo come il senso fondamentale, attestato dall'uso omer.-es., sia quello di " *zeigen* „, onde poi naturalmente si svolsero quelli di " *angeben, bezeichnen* „ ecc. Ma il ragionare qui meno brevemente dei valori di φρήν e de' suoi derivati può parere poco opportuno ora che l'etimologia comparativa riconduce tali parole ad una rad. significante " *accorgersi* „ (Fick, *Vgl. wrtb.*, I⁴, pp. 417-8; Prellw., alle voci φράζω, φρήν, ὀσφραίνομαι).

(1) Schmidt, *Syn.*, n° 74, 3, = II, p. 453.

(2) D'ἀναπτερόω, in senso trasl., nota l'aut. cit. (l. c., 4, p. 455) come significhi " *jede art der anregung, anfeuerung* „, come s'usi " *vom jedem in bewegung setzen durch worte, hoffnung, liebe, furcht* u. dgl. „ (Ar., Eur., Sen.).

(3) Anche come immagine *del vario potere, della varia operosità umana* (Schmidt, *Syn.*, n° 22, 2, = I, p. 389 e segg.).

(4) Thomas, p. 36.

(5) Per lo Schmidt (*Syn.*, n° 22, 2, = I, pp. 389-92) παλάμη è " *die geschickt oder kräftig fassende und arbeitende hand* „: mentre " χείρ ist *die hand als bestimmter körperteil,.....* gibt das wort eine vorstellung von *der macht* oder auch *dem fleisse des menschen* „.

(6) Il concetto di *cavità della mano* scorgesi ancora in ἐγγύη, *pegno, malleveria, promessa di nozze,* ove si badi ad ἐγγυαλίζω, *do nel cavo della mano, consegno* (v. Prellw., alle voci ἐγγύη, γύαλον). Notisi qui ἐγγυάω, soprattutto παρεγγυάω, nei sensi di *prometto* (Sof.*), *esorto, comando, esigo* (Sen., Plut.).

(n. 408—420)

408. γόνυ, *ginocchio:* γουνάζομαι, *abbraccio le ginocchia d'alcuno — supplico prostrato* (ep.).

409. πούς, *piede.* πεζός, *pedestre — (che non s'alza da terra,* in senso trasl.), *che non s'eleva ad espressione altamente poetica (di prosa o di poesia di genere inferiore)* (Luc.). ἔμπεδος, *stabile, fermo — costante* (νοῦς ecc.) (Om., Sof.). ἀναποδίζω, *retrocedo; fo ritornare indietro — interrogo ripetutamente* (Erdt.); *fo rileggere* (Eschine); *ritratto, contraddico* (con pron. rifless.) (Erdt.); ἀναποδίζειν· τὸ ἀκριβῶς ἐξετάζειν καὶ συγκρούειν. Ποδίζειν γὰρ τὸ μετρεῖν (Esichio). διαποδίζω, *saltello qua e là —* διαποδίζων· βασανίζων, ἐπιμελῶς ἐξετάζων (Esichio).

410. πτέρνα, *calcagno.* πτερνίζω, *batto col calcagno, (metto il piede sotto) — inganno* (LXX, Fil.).

411. σάρξ, *carne.* σαρκικός, *carnale, sensuale — peccabile (N. T.).* σαρκάζω, *mordo, lacero carne; mordo le labbra per ira — ciò facendo vitupero alcuno* (Stob., scol. Ar., Eust.). σαρκασμός, *discorso amaramente schernevole* (ret.).

412. κέντρον, *pungiglione (d'insetti* ecc.) *— causa di vivo dolore* (Sof., Pl.); *pungolo (per cavalli* ecc.) *— attrattiva, stimolo* (tr., Pl. ecc.); *simbolo del potere* (Sof.).

413. κέρκος, *coda.* κέρκωψ, (*animale con gran coda*) *— uomo scaltro* (Eschine*), *mariuolo* (D. L.). κέρκωπες· ποικίλοι. πονηροί. πανοῦργοι, con κερκώπων· δολίων. πονηρῶν. σκωπτῶν. κακούργων, e κέρκωψ· παιγνιῶδες. ἢ εἶδος θηρίου μεγάλην οὐρὰν ἔχοντος (Esichio).

§ 38. Idee d'istinti, di funzioni del corpo ecc. (1).

a) Idee di nutrizione, secrezione ecc.

414. πεῖνα, *fame — viva brama* (Pl.*).

415. λαμυρός, *vorace* ecc. *— audace, quasi impudente* (Sen., Plut., El.); *malizioso, schernevole* (Plut., *A. P.*); anche *amabilmente ardito* (grecità tarda) (2). Cf. λαμυρεύομαι, *parlo molto e da sfrontato* (Eust.).

415². λίχνος, *ghiotto — bramoso* (Pl.*, Callim., *A. P.*); *curioso* (Eur.*).

416. ἔδω, ἐσθίω, *mangio.* παρεσθίω, *mangio allato; assaggio — beffeggio* (D. L.*) (3).

417. μασάομαι, *mastico* ecc. ἀναμασάομαι, *rimastico — ripenso, riando colla mente* (Ar.*).

418. τρώγω, *rodo* ecc. — προσπαρατρώγω, *schernisco* (D. L.*). τρώκτης, *roditore — mariuolo, ingannatore* (*Od.**, *A. P.**); = ... κερδαίνειν βουλόμενος, πανοῦργος, ἀπατεών (Esichio).

419. διψάω, *ho sete — bramo vivamente* (Pind., Erdt., Sen., Pl., Arist., *N. T.* ecc.).

420. πίνω, *bevo.* προπίνω, *bevo prima, bevo a . . . . .; fo dono (facendo brindisi) — prometto, abbandono inconsideratamente, tradisco (come talvolta nell'atto indicato)* (Esch., Eur., Dem.).

---

(1) Blümner, pp. 46-60.

(2) Οἱ ἀρχαῖοι τὸν ἰταμὸν καὶ ἀναιδῆ, οἱ νῦν τὸν ἐπίχαριν τῷ ὀνόματι σημαίνουσιν (Frin., cit. dal Vanicek, p. 769). Si noti qui anche l'oraz. *grata protervitas.*

(3) V'ha chi connette etimologicamente con ἔδω il nome ὀδύνη (v. sopra, 279, e gli scrittori ivi citati).

(n. 421—434)

421. ἄση, *sazietà, malessere corporeo* (Ipp.) — *tedio, malessere dello spirito* (Sof., Erdt., Eur., Pl., Longo).

422. κόρος, *sazietà, nausea* — per lo più trasl. (Om., Pind., Att., Luc.); *orgoglio proveniente da sazietà ed eccesso di buona fortuna* (Esch., Pind.; personificato, *orac.* in Erdt.*). κορέννυμι, *sazio* — anche trasl., soprattutto nel medio e nel pass.: *divento pago, infastidito* (Om., Ar., Plut., Luc.) (1).

423. σικχαίνω, *provo nausea* — *provo malcontento* (LXX, Call., Arr., M. Ant.).

424. ὑπερμαζάω, (*sono troppo pieno di pane d'orzo,* in genere *di cibi nutritivi*) — *sono tracotante* (Luc., D. C., At., Alcifr.).

425. μεθύω, *sono ubbriaco* — *sono inebbriato, ammaliato, delirante* (Anacr., Pl., Dem., Luc., Fil., Opp.).

426. νήφω, *sono sobrio,* specialmente *non bevo vino* — *sono moderato, prudente* ecc. (Epicarmo, Arist., Plut.).

427. σφυγμός, *polso,* soprattutto *polso grosso per malattia* ecc. — *moto d'animo* (Plut.). σφύζω, *sono in moto violento,* in ispecie *del polso morboso* — *sono in moto d'animo* (Longino) (2).

428. βλέννα, -ος, *moccio* ecc. βλεννός (o βλέννος?), *raffreddato (imbecillito dal catarro)* — *ebete* (Sofr.*); βλεννόν· νωθῆ. μωρόν (Esichio).

429. κόρυζα, *infreddatura, catarro* — *scempiaggine, ingenuità* (Luc., Lib.).

430. λέμφος, *moccio* — *ingenuità* (nel senso di sopra) (Lib.); come aggett., *semplicione* (Men., Lib.); λέμφος· ὁ μυξώδης. καὶ μάταιος. δηλοῖ δὲ τὸν ἀνόητον, καὶ ἀπόπληκτος (Esichio).

431. πταίρω, *starnuto* (anche *segno d'augurio*) — ἐπιπταίρω, " *sternutando affirmo* „, Ebel. (*Od.*, i. o.*); di *dei, sono favorevole a* (Teocr.*).

432. πτύω, *sputo* — *mostro nausea od avversione* (Epicr. in At.*); *disprezzo, detesto* (Sof.). μακρυπτύστης, *che sputa lontano* — *uomo gonfio di sè* (scol. Luc.).

433. χόλος, χολή, *bile* — *collera, corruccio, rancore* (Esch., Plut., Luc.); *disdegno, fastidio* (Ar., Plut.). χολάω, principalmente χολόω, *fo adirare* (Om., Es., Sof.); med., *m'adiro, sono adirato* (Om., Pind., Erdt., Sof., Eur., D. S.*, Plut.* ecc.) (3). Di μελαγχολάω già s'è fatta menzione (v. sopra, 313).

434. σκύζα, *frega* — σκύζομαι, *ho l'animo molto male disposto* (Om., Teocr.);

(1) È questo luogo opportuno per far menzione di τέρπω, *sazio* — *ricreo, diletto, rallegro* (Om., Es., Pind., Erdt., Att., Luc.). V. Thomas, pp. 97-101. Ivi si distinguono accuratamente, col Fulda, nell'uso omerico le forme aoristiche medie o passive colla vocale α e coll'oggetto in genitivo (se è un sostantivo — come l'hanno i verbi di *riempire*) dalle forme con ε, costruite col dativo, se hanno un oggetto oltre al θυμόν, al φρένα, che divennero sempre più rari: le prime presentano il senso fondamentale del verbo, le seconde il derivato, il metaforico, sebbene il divario fra le une e le altre non sia rimasto senz'eccezione. Dopo l'età omerica la significazione traslata appare affatto vincitrice, come si scorge anche dalla serie dei derivati e da quella dei composti.

(2) Schmidt, *Syn.*, n° 103, 7, = III, pp. 140-1.

(3) Come nota lo Schmidt (op. cit., n° 142, 6, = III, pp. 558-9) χόλος è " .....bekanntlich eigentlich *die galle,* und übertragen *der erguss der galle.* Darunter versteht der Grieche *den plötzlich ausbrechenden zorn, bei dem man jenen unser physisches befinden zugleich störenden vorgang zu merken glaubt* „.

(n. 434—443) σκύζεσθαι· χολοῦσθαι, θυμοῦσθαι, σκυθρωπάζειν, con altre glosse esichiane) (1). σκυθρός, *di malumore, arcigno* (Men., Arato).

435. πορνεία, *fornicazione,* anche *adulterio* (2) — *idolatria* (LXX, *N. T.*).

b) Idee di moto e di quiete.

436. νεύω, *muovo, piego qua e là; accenno,* lat. *nuo* — *do segno* (*Il.,* Pl.); *accennando affermo, prometto* (Pind., Sof., Eur., anche *Il.**); *accennando ingiungo* (Eur.*); *esorto* (*N. T.*). ἀνανεύω, *piego indietro la testa* — *nego, ricuso* ecc. (Om., Erdt., Pl. ecc.) (3).

437. ἰλλός, *che torce gli occhi, che guarda di traverso.* κατιλλώπτω, *guardo di traverso* — *fo l'occhio dolce* (Filem.*, *A. P.**); *schernisco* (Poll.). κατιλλάνθη· κατεμυκτηρίσθη (Esichio).

438. κυνέω, *bacio.* προσκυνέω, *mando un bacio colla mano per mostrare reverenza* — *supplico (dei)* (Att.); *venero profondamente (re persiani)* (Erdt., Sen.); *venero* (in genere) (Pl.*).

439. μύω, *mi chiudo (*specialmente *labbra, occhi); cesso; chiudo.* μυστήριον, (*mezzo di chiusura della bocca;* onde anche *rimedio contro la tosse*) — *segreto* (Pl., Men., *N. T.*), soprattutto *segreto sacro, religioso* (Sof.); τὰ μυστήρια (Erdt., Eur., Ar., pr. att.). μυέω, *inizio ad un* μυστήριον, *vi ammaestro* (Erdt., Pl., Dem., Plut.); in genere *insegno* (*N. T.,* Alcifr., *A. P.*)

440. ἕζομαι (*σεδ-ιομαι), *mi siedo, seggo:* ἵζω (*σι-σδω), *mi pongo, sto quieto; pongo a sedere* ecc. ἕδρα, *sedia; sede; base; seduta* ecc. — *l'indugiare, il temporeggiare* (Erdt., Att.). δίεδρος, *dissidente, avversario* (Arist.). σύνεδρος, *che siede insieme, adunato* — *unito in consiglio* (Sof.); *consigliere, consiglio* (Erdt., Tuc. ecc.). προεδρεύω, *siedo accanto* ecc. — *sono assiduo, diligente in alcunchè* (Dem., Arist.); *osserro* (τοῖς καιροῖς) (Pol.). μετακαθίζω, *traspongo* — *muto opinione* (S. Emp.*).

441. σφαδάζω, *springo, agito le gambe* — *segno d'impazienza, dolore, arroganza* (Esch., Sof.*, Sen.*, Pol.); *bramo ardentemente* (Plut. ed altri post.). Vi s'aggiungano σφεδανός, *veemente* (*Il.*), e σφοδρός, *id.,* anche *deciso, energico* (pr. att.).

442. λακτίζω, *do calci, percuoto col piede; calpesto* — *tratto ignominiosamente, disprezzo* (Esch., Eur., Luc.).

443. σαίνω, *dimeno la coda* ecc. — *accarezzo, blandisco* (Pind., tr., Luc.); *do piacere, rallegro* (Pind., tr., Arist.) (4).

(1) È verbo che " ganz deutlich *die üble gesinnung* bedeutet, *welche man wegen erlittener kränkung oder übler behandlung hat* „, senza riguardo ad atti esterni (Schmidt, op. cit., n° 142, 14, = III, pp. 569-70), vale a dire " *das verschlossene, machtlose gefül des verletzten* „ (aut. cit., *Hb.,* n° 123, 9, p. 70),

(2) Intorno a πόρνη, *cortigiana,* riguardata come *ignobilmente venale,* v. Schmidt, *Syn.,* n° 68, 6. = II, pp. 417-8.

(3) Con νεύω si congiunge ora etimologicamente νόος, che prima solevasi riferire alla rad. γνω (Vanicek, op. cit., p. 197; v. anche G. Curtius, *Grundz.*[5], p. 179). Intorno al valore di tale parola nella grecità omerica e nella posteriore ed a quello di νοέω v. Schmidt, *Syn.,* n° 147, 4 e 6, = III, pp. 627-8 e 634; *Hb.,* n° 109, 7, p. 637; Schrader, *D. psychol. des ält. griech. epos,* p. 157. Il νόος, in genere, è, nota lo Schmidt, il " *sinn..... der an sich selbst erfarend die gegenstände erkennt* „: νοεῖν " ist allgemeiner ausdruck für *die geistige warnehmung* „.

(4) Giusta lo Schmidt (*Hb.,* n° 25, 4, p. 99) " σαίνειν, ' *schwänzeln* ', wird durchaus nicht wie *adulari* gebraucht, sondern bedeutet *einen sinnlich angenehmen eindruck machen,* etwa vie *blandiri* „, ad es. nel passo ciceron. " *quam suaviter voluptas sensibus nostris blandiatur* „.

(n. 444—448)

c) Idee di senso (1).

144. ἀίω, " *sensibus percipio, potissimum auribus, audio* „ (2). αἰσθάνομαι, *percepisco coi sensi — apprendo colla mente* (Att., Plut., Dione Cris., Luc. ed altri) (3).

145. γεύω, *fo gustare — fo provare un sentimento* ecc. (τιμῆς, ἐλευθερίας) (Pl., com., Plut.). γεύομαι, *gusto — sento, fo esperienza, piacevole o sgradita, di cose immateriali* (Erdt., Sof., Pl.).

146. ἀθρέω, *guardo attentamente — considero, pondero* (Pind., e specialmente pr. att.) (4).

147. βλέπω, *guardo, miro, ho lo sguardo intento a, vedo* (5) — *considero* (Att.); *riconosco, ravviso* (tr.); *guardo confidando* (εἴς τινα) (Sof.); *guardo bramando, bramo* (Pl.); *cerco, voglio* (Ar., El.); *mi guardo da* (τὶ, ἀπό τινος) (*N. T.*, scr. eccl.). ἀποβλέπω, *dirigo lo sguardo, miro attentamente — considero con cura, ammirazione, piacere; guardo con isperanza, con fiducia* (variamente costruito) (Erdt., Att., Luc.); pass., *sono ammirato* (Ar., Plut., Luc.). περιβλέπω, *guardo attorno — guardo con ammirazione, ammiro* (Eur., Sen.): vi s' aggiunga ἀπερίβλεπτος ecc. ὑποβλέπω, *guardo dal basso insù, guardo un poco o con occhi socchiusi — guardo con timidità, di soppiatto, con ira, con invidia, con disprezzo* (Eur., Ar., Pol., Luc.).

448. La radice Fειδ appare in una serie di derivati ancora col doppio senso di ' vedere cogli occhi ' e di ' vedere collo spirito '; in un'altra non ci presenta più se non il senso traslato. α) εἶδον, *vidi — riconobbi* (*Il.* e post.); *considerai, esaminai* (Pl.). εἶδος, *aspetto, figura, forma* ecc. (6) — *idea* (Pl., Arist.). β) οἶδα (7), *so,*

---

(1) Bechtel, *Üb. die bezeichnungen der sinnlichen wahrnehmungen in den indogerm. sprachen*, Weimar, 1879.

(2) Ebeling, ad v. — " Bei Hom. bedeutet ἀίειν *das physische hören,* d. i. *durch den sinn des gehöres wahrnehmen,* nie *das aufmerken;* während aber die bezihung auf den spezifischen sinn ganz zurücktreten kann, so dass nur die allgemeinere bedeutung *merken* (oder *warnehmen*) zurückbleibt, haftet doch die vorstellung der direkten empfindung fest an dem worte und es bedeutet also nie *ein erfahren durch andere* „ (Schmidt, *Syn.*, n° 12, 2, = I, pp. 272-3).

(3) V. gli esempî raccolti nel *Thes.*, ad v. — " .....*die sinnliche warnehmung* überhaupt αἰσθάνεσθαι, αἴσθησις heisst, ein wort das aber auch weiter auf *die geistige warnehmung* übertragen werden kann „ (Schmidt, *Syn.*, n° 147, 7, = III, p. 634).

(4) Denota, come avverte l'aut. cit. (ibid., n° 11, 11, = I, pp. 260-1), " *den forschenden oder prüfenden blick, besonders dessen der nach einem gegenstande sieht, um ihn sich anzueignen oder des neugierigen und vorwitzigen* „.

(5) " *Der physische sinn des sehens überhaupt* wird durch ὁρᾶν und βλέπειν ausgedrückt. Jenes ist mehr *das sehen* überhaupt, und hat mehr bezihung auf *den erkennenden und denkenden geist;* dieses bezeichnet mehr *den einzelnen blick* (βλέμμα), *die auf einen einzelnen punkt gerichtete aufmerksamkeit* und zeigt mehr *die gerade herschende gemütsstimmung* „ (aut. cit., *Hb.*, n° 107, 3, pp. 611-2; cf. *Syn.*, n° 11, 7 e segg., = I, p. 253 e segg.).

(6) " Da ἰδεῖν nicht einseitig *das aüssere, organische sehen* bezeichnet, sondern vielmehr *das erkennende, bei dem der geist wesentlich betätigt ist.....*, so bedeutet εἶδος *die gesammte aüssere erscheinung, durch die sich das wesen des menschen oder eines dinges offenbart, und von der wuchs und gestalt nur einen teil bilden.* Konkret werden deshalb *die arten einer gattung,* γένος, so genannt..... „ (aut. cit., *Hb.*, n° 101, 2, pp. 549-50).

(7) Col piuccheperf. (originariamente aor.) Fείδεα, ἤδεα, ἤδειν; coi futuri εἴσομαι, εἰδήσω; coll'aor. εἴδησα.

(n. 448—450) *ho in mente, penso* (Om. e post.) (1); *m'intendo di* (Om. e segg.); *sono capace di* (Sof., Eur., Dem.). Cf. εἴδημα (Enom.), εἴδησις (S. Emp., Cl. Al., scol.), *sapere.* ἴδμων, *che sa* (*A. P.*, Nonno); ἰδμοσύνη, *conoscenza, cognizione* (Es.*, Nic., *A. Pl.*); ἴδρις, *che sa* ecc. (*Od.*, Es., Pind., tr., Ap. R. ed altri) (2); ἵστωρ, *che sa* ecc. (*i. o.*, Es., Sof., Eur., Pl.); *testimone, arbitro* (*Il.*, Licurgo, Poll., Aristide); onde ἱστορία, *investigazione* (Erdt., Plut.), *esposizione, narrazione* (Erdt., D. A., Plut.) (3), *sapere, cognizioni* (Isocr., Pol.), *sapere acquistato colla propria esperienza* (Eliano), *scienza* (Pl., Arist., Tem.).

449. θέα, *il guardare, il contemplare cogli occhi* (4) — *il contemplare collo spirito* (Pl.). θεάομαι, *guardo, contemplo* — specialmente *con attenzione, con ammirazione; mi meraviglio, ammiro* (Om. e post.); *guardo colla mente, considero* ecc. (Sen., Pl., Dem.). θεωρέω, *sono spettatore, vedo* ecc. — *contemplo con interesse, considero, pondero, investigo* (Pl., Dem., Eschine, Arist.); *intendo, concepisco* (*N. T.*) (5).

450. ὄσσομαι (cf. ὄσσε = *ὀκιε), *guardo, vedo (cogli occhi del corpo) — vedo nello spirito, prevedo, presento* (Om.); *presagisco* (Om., Es.) ecc. (6). ὄμμα (= *ὀπμα), *occhio, sembiante — persona cara* (tr.) (7). ἐποπτεύω, *osservo, veglio, soprintendo a* (Esch., Pl.); *conseguo l'ultimo e supremo grado ne' misteri eleusini, sono giunto alla contemplazione* (Pl.*, Plut.); *godo la più alta felicità* (Ar.*). περίοπτος, *visibile*

---

(1) Per lo Schmidt (*Syn.*, n° 13, 3, = I, p. 289 ecc.) εἰδέναι " heisst eigentlich *geschaut haben mit dem geistigen auge*, folglich *wissen*. Es ist das also ebenfalls *ein auf erfahrung begründetes erkennen* und steht als solches dem gegenüber, *was man nur durch mitteilung anderer weiss.....* „. Ma intorno al vario valore di questo perfetto, il cui senso non sempre può ridursi, giusta la comune interpretazione, all'idea di *ho veduto e pertanto so*, e soprattutto intorno alla ' funzione intensiva ' di esso e dei tempi che hanno il medesimo tema, v. Loebell, *Quaestiones de perfecti homerici forma et usu*, p. 47; Ebeling, pp. 353-5 ecc.

(2) " Ἴδρις nicht nur wie ' *kundig* ' von *aüssern fähigkeiten*, sondern auch von *dem geistigen verständniss*, und mit *moralischen bezihungen* „ (aut. cit., *Hb.*, n° 111, 12, p. 676).

(3) Cf. ἱστορέω. Il significato veramente proprio di questo verbo viene espresso dallo Schmidt con " *fragen* und *erforschen* „; egli nota poscia com'esso s'usi " von *sorgfältigen darstellungen* und *berichten* „ (*Hb.*, n° 6, 2, p. 22).

(4) L'autore testè citato (ibid., n° 107, 10, p. 615 — cf. *Syn.*, n° 11, 14, = I, p. 265 e segg.) dopo avere ricondotto con altri θέα e θεᾶσθαι alla rad. θαϝ, etimologia che ora parecchi respingono, nota come tali parole " eigentlich *das staunende anschaun* bedeuten „, senso che θηεῖσθαι mostra ancora in Omero. " Daraus entwickelt sich dann die bedeutung *eines solchen anschauns, das nur für den sinn des gesichtes befriedigung sucht, also des anschauns um seiner selbst willen.* „ Intorno all'affinità d'origine fra θέα (da *θήα, con η = ᾱ ?) e θαῦμα v. G. Curtius, *Grundz.*[5], n° 308, pp. 253-4; Vanicek, op. cit., pp. 404 e segg.; G. Meyer, *Gr. gramm.*[2], p. 51, favorevoli a sì fatta opinione; Fick, *Vgl. wrtb....*, I[4], p. 74, che disgiunge θέα (= *θεϳα) da θαῦμα; Prellw., alle voci θαέομαι e θέα, ove si accosta al Fick. Per quanto spetta al valore di θαῦμα, *oggetto che occupa la nostra attenzione, facendosi contemplare assiduamente per pregi o difetti*, v. Schmidt, *Syn.*, n° 168, 5, = IV, p. 184 e segg.

(5) Per lo Schmidt la voce θεωρός " bezeichnet nicht wie θεατής *den der aus blosser schaulust eine sache betrachtet*, sondern *den der sie in augenschein nimmt aus irgend einem höheren interesse, als ein in der sache selbst beteiligter* „. Egli avverte poi come θεωρεῖν, θεωρία " ... gehen ... auch auf *die wissenschaftliche untersuchung*, und θεώρημα ist von Aristoteles an *ein durch eine solche gewonnener wissenschaftlicher lehrsatz.....* „ (*Hb.*, l. c. — cf. *Syn.*, l. c.).

(6) L'aut. cit. scorge nella radice del verbo di cui si discorre una speciale attitudine a significare l'atto fisiologico del ' vedere ', di fronte alla rad. Ϝειδ colla sua tendenza a senso traslato (" seine lebendige bezihung auf die geistige erkenntnis „), ed alla rad. Ϝορ (ὁράω ecc.) nel cui valore v'ha anche l'idea di ' cura '. V. *Hb*, n° 107, 2, p. 610; *Syn.*, n° 11, 3, = I, pp. 247-8.

(7) Aut. cit., ibid., n° 20, = I, p. 371 e segg., ove nota come ὄμμα rappresenti qui *l'occhio* in quanto è espressione di *stato d'animo*.

all'intorno — ammirato, ammirabile (D. S., Plut., *A. P.*) (cf. περίβλεπτος): ἀπερίοπτος, *che non si guarda attorno — che non si cura* (Tuc.*) (cf. περιοράω, nel senso di *non curo* [Erdt., Tuc. ed altri]; anche med., Tuc., ma in tal forma per lo più coi sensi di *guardarsi bene attorno — indugiare, spiare* [Tuc., App., D. C.]; *curarsi d'alcunchè,* col gen. [Tuc.*]). ὕποπτος, (*guardato dal basso*) — *sospetto* (Att., Plut.*, Luc.); *sospettoso* ecc. (Eur., Tuc., Isocr., Dem., Plut. ecc.): ὑποπτεύω, *sospetto* ecc. (Erdt., Att., soprattutto pr.) (cf. ὑφοράω). σύνοψις, *sguardo, veduta* (1) — *considerazione mentale, ponderazione* (Pl., D. A.); *punto di veduta* (Pol.); *esposizione compendiosa* (Plut.): cf. συνοπτικός nel senso di *perspicace* (Pl.). ὑπεροψία, *orgoglio, disprezzo* (Tuc., Lis., Isocr., Dem., Plut. ecc.). ὀφθαλμός, *occhio:* ὀφθαλμιάω, *ho gli occhi infermi,* specialmente *cisposi — (vedo di mal occhio l'altrui bene), ho invidia* (Pol.); *guardo con intenso desiderio, bramo* (Pol., Fil.); ἐποφθαλμέω, *guardo con occhi avidi od invidiosi* (Plut.). δυσωπέω, *fo sgradevole impressione sull'occhio, fo abbassare lo sguardo — fo arrossire* (Plut.); *infondo ribrezzo, scrupolo* (Filone, Giuseppe); *prego sì che altri debba vergognarsi di respingere la preghiera* (Luc., Esopo, El.); *confuto* (S. Emp.); pass. ed anche att., *ho ribrezzo, ho vergogna, temo* (Sen., D. A., Plut.), specialmente *temo un male prossimo* (Pl. ecc.) (2). κατωπιάω, *abbasso gli occhi — sono costernato* (Arist., Porf., Qu. Sm.). Notisi anche κατενώπιον, *al cospetto di — secondo il giudizio o la testimonianza di* (*N. T.*) (3). (n. 450—451)

451. σκέπτομαι, *guardo attorno con cura prudente, esplorando* (cf. σκοπέω, σκοπιάζω) — *considero, pondero* (Att.); *ho riguardo a, miro a* (Eur., Sen., Pl.) (4) σκέψις, *il vedere, l'esaminare cogli occhi — il considerare, l'investigare, il riflettere* (Eur., Ar., pr. att., Pol.); *il dubbio* (*della scuola filosofica che n'ebbe nome*) (*A. P.**); *parere* (Erdn., Poll.); vi s'aggiunga σκεπτικός nel senso sì noto nella storia del pensiero (Luc., S. Emp., D. L. ecc). σκοπέω, *spio da lungi, esploro — ho riguardo a, mi curo*

(1) Quasi " *über- und anblick, -sicht, conspectus..., compendium* „ (Suhle und Schneidewin, *Handwrtb.* cit.).

(2) V. Schmidt, *Hb.*, n° 116, 11, pp. 731-2. " δυσωπεῖσθαι, δυσωπία..... bedeuten teils *das widerstreben,* teils *die scheu vor einem gegenstande:* seelenstimmungen, die sich besonders deutlich durch *die gesichtszüge* verraten „.

(3) L'affinità etimologica fra le parole testè addotte ed ὄπις (v. gli scritti citati dall'Ebeling e Prellw. che ne dubita) ha fra i suoi propugnatori anche lo Schröder. Egli nello scritto già menzionato (pp. 24-7) pone come significato primitivo, fondamentale, della voce indicata l'idea di " *rücksicht, scheu* „ (cf. ὀπίζομαι), che si sforza di mostrare non estranea alla poesia omerica e che nota anche in Erodoto ed in Pindaro: la locuzione ὄπις θεῶν, ove il genit. oggettivo sarebbe poi stato inteso come soggettivo, avrebbe agevolato il passaggio ad un nuovo senso, quello di *pena* (*Il.**, *Od.*, Es. ecc.)

Il Prellwitz riferisce alla radice di cui si discorre anche ὀσσεία, *presentimento, timore superstizioso indi derivante* (D. A.), con ὀσσεύομαι, *presento per segno divino, predico* (Ar., Pol., Plut., El.), *riguardo come segno avverso, temo* (D. A., Luc.), *detesto* (D. A.): parole che prima solevansi congiungere con ὄσσα, *voce, fama* ecc. (Vanicek, op. cit., p. 857).

(4) Lo Schmidt nota che " σκέπτεσθαι hat nur in einem hom. hymnos noch die allersinnlichste bedeutung " *wonach spähn* „; sonst ist es bei Hom. *besorgt wonach schaun oder worauf achten;* bei den nachhom. schriftstellern hat es durchaus vorwaltend die noch ' geistigere ' bedeutung *sorgfältig überlegen* oder *erwägen.....* „ (*Hb.*, n° 107, 7, pp. 613-4; cf. *Syn.*, n° 11, 12 e specialmente 16, = I, pp. 261-4, 270: σκοπιάζειν, σκοπεῖν vi sono interpretati colle parole " *wonach spähen, besonders in die ferne, beobachten* „).

(n. 451—454) (Erdt., Sen., Pl.); *osservo, considero, esamino* (Esch., Eur., Pl. ecc.); *pondero, rifletto* (Erdt., Att.) (1). Cf. σκοπός nel significato di *fine, intenzione* (*Od.* e segg.).

152. φύλαξ, *custode, guardia* (2) — *osservatore, seguace* (τοῦ ἐπιταττομένου, Sen., Pl.). φυλακή, *guardia* ecc. — *osservazione* (Eur.); *circospezione, prudenza* (Erdt., Tuc., Sen., Pl. ecc.). φυλάσσω, *veglio, custodisco* ecc. — *osservo, seguo* (ἔπος, νόμον ecc.) (*Il.*, Att.); med., *mi guardo, sono cauto* (*Il.*, Erdt., Att.).

453. Coi verbi di 'guardare, vedere' testè addotti non parrà inopportuno congiungere qui δείκνυμι, *addito, mostro, fo vedere; fo apparire — insegno* (*poesia cicl.**, *i. o.**, Es.*, Teogn., Esch., Pind.); *rendo noto* ecc. (Sim.*, Teogn.*, Esch.* ed Att. in genere); *denunzio* (Sof., Str.) (3). Notevoli sono parecchi dei composti. ἀποδείκνυμι, *mostro, presento — presento in un dato grado od ufficio, nomino* (Erdt., pr. att.); *rendo noto* (Sen.); *provo, dimostro* (Pl., Arist. ecc.), *dedico, consacro* (Erdt., Plut.): cf. ἀναδείκνυμι. παραδείκνυμι, *mostro accanto — espongo* (Pl., *A. P.**); *dimostro* (Pol. ecc.); *paragono* (Fil.). παραδειγματίζω, *mostro alcuno ad esempio, do in lui un esempio* (παράδειγμα (4)), cioè *punisco* (Pol., *N. T.*), *espongo a ludibrio* (Plut., *N. T.*) δίκη, (*indicazione, norma*), *uso — diritto* (Om. e segg.); pl., *ricerca, cura del diritto* ecc. (*Il.*, Es., Pind.); *giustizia personificata* (Es., Pind., Att.); *causa giudiziaria* (Att.); *sentenza di giudice* (*Od.*, Sen. ecc.); *pena inflitta* (Att.) (5). δίκαιος, *giusto* (Om. e post.) (6). δικάζω, *giudico* (Om. e post.) (7): cf. ἐκδικάζω nel significato di *vendico* (Eur.).

154. ἀκούω, *odo* (8) — *apprendo* (*alcunchè, da alcuno*) (Om. e post.); *so* (pres. = perf. (9)); *odo l'esposizione del fatto come giudice* (or.); *imparo* (in genere) (Pl.); o

(1) Il senso trasl. di σκοπεῖν viene dallo Schmidt espresso colle parole " *prüfend ins auge fassen* „, anche " *bezielen* oder *wofür sorgen* „. Egli avverte che tal verbo di fronte a σκέπτεσθαι " ein viel konkreteres wort ist, und namentlich mehr *die dem einzelnen gegenstande gewidmete aufmerksamkeit* bezeichnet „ (*Hb.*, l. c.).

(2) V. nella *Syn.* dell'aut. cit. (n° 208, 2, 3, = IV, pp. 683-6) come nell'atticismo il valore di questo nome siasi esteso, significando esso in genere " *wächter* „, ma conservando ognora anche il senso militare, sì notevole nell'uso omerico.

(3) Intorno alla storia dei sensi di questo verbo si consulti Thomas, pp. 29-31, ove l'aut. ne dimostra postomer. l'uso traslato. V. anche Schmidt, *Syn.*, n° 127, 2, = III, p. 402 e segg.; *Hb.*, n° 28, 1. Qui si definisce il valore proprio di δεικνύναι colle parole " *einem anderen durch hindeutung mit der hand eine sache zur kenntnis bringen;* dies kann auch geschehn, indem man ihm den gegenstand inhält oder ihn zu demselben hinanfürt „. Nell'altro luogo cit. lo Schmidt avverte che propriamente δεικνύναι non significa mai *dimostrare* (" *beweisen* „); " es ist immer: *zur erkenntniss eines anderen bringen* „.

(4) Che è propriamente " *was neben einer andern sache gezeigt wird;* d. i. *das beispiel welches vorgefürt wird besonders damit man sich in einer sache darnach richte, oder auch sich dadurch abschrecken lasse.....* „ (Schmidt, *Hb.*, n° 29, 2, p. 116).

(5) Per l'aut. cit. (*Syn.*, n° 18, 3, 4, = I, pp. 352-6) δίκη è *la " weisung oder anweisung „ dei diritti, dei doveri assegnati ad ogni stato, ad ogni età, nell'ordine divino del mondo:* è *il diritto morale, anche in qualsiasi dei singoli casi,* e si determina nel νόμος. — V. anche Hecht, p. 132.

(6) " Der δίκαιος unterscheidet sich dadurch, dass er *nach gesetz und anerkanntem herkommen handelt und als richter entscheidet* „ (Schmidt, *Hb.*, n° 105, 2, p. 583).

(7) È il verbo che s'adopera quando " *das richterliche amt* hervorgehoben werden soll „, mentre, ove s'intenda mettere in rilievo l'esame, usasi κρίνω (v. Schmidt, *Syn.*, n° 18, 6, = I, pp. 357-9).

(8) Intorno al cret. ἀκεύοντος v. Joh. u. Th. Baunack, *Die inschrift von Gortyn*, Leipz., 1885, pp. 54, 97, 125. ἀκεύει· τηρεῖ. Κύπριοι (Esichio): cf. Meister, *Die griech. dialekte.....*, II, Gött., 1889, p. 231.

(9) V. Krüger, *Griech. sprachlehre.....*, I e II, § 53, 1, oss. 2ª.

(n. 454—458)

ἀκούοντες, *i lettori* (Pol.); *intendo* (At., *N. T.*, Poll. ed altri); altro senso notevole è quello d'*obbedisco* (Om. e segg.); *m'odo chiamare, sono in fama di* (Pind., Erdt., Att.) (1). Notisi διακούω come significante *sono allievo.... in una disciplina* (Plut., Arr., D. L.). ἀνήκοος, *che non ode — che non bada* (Sen., D. A.); *che non ha udito — ignaro* (Pl., Eschine ecc.); *non ammaestrato in* (Sen., Pl., Plut.); τὸ ἀνήκοον, *la disobbedienza* (D. A.). εὐήκοος, *che ode bene — obbediente, seguace* (Arist., Plut.). πολυήκοος, (*che ha molto udito*) — *assai erudito* (Cleob. in Stob.*, Plut., Fil.). ὑπήκοος, (*che ode*) — *obbediente* (Erdt., Esch., Eur., Tuc., Sen., Pl., con altri post.); *uditore, scolare* (Iambl. ecc.). προσυπακούω, *aggiungo in pensiero, supplisco con esso a quanto ho inteso* (Pl., Arist., gr.).

455. ἀκροάομαι, *ascolto* (2) — *porgo orecchio attento* (p. es. *ad un maestro*) (pr. att.); *obbedisco* (Tuc., Pl. ecc.). Cf. ἀκρόασις in senso di *lezione* (Ippocr., Plut., Luc.).

456. κλύω, *odo — apprendo, acquisto notizia* (Om., tr., Ar.); *odo con attento animo, esaudisco* (Om., tr.); *obbedisco, seguo* (Om., Es.*, Sof.); *m'odo nominare, sono in fama* (tr.) (3). κλείω, κλέω, *rendo rinomato, canto, lodo* (Om., Es., Eur.*, Ar.); κλέομαι, *sono rinomato* (Om., Pind.) (4). κληηδών (da κληϝ-ηδών), κλεηδών, κληδών, *voce che è un augurio, un presagio* (*Od.*, Erdt., tr., Plut., Luc. ecc.); *grido, tradizione, notizia, fama* (*Od.*, Erdt., tr., And.*) (5). κλήζω (da *κληϝ-ιδιω), *vanto, lodo, canto* (*i. o.*, Eur., Ar., Frin.); *diffondo una notizia* (Esch., Ippocr., Eur.); *nomino, do il nome* (Sof.).

d) Idee d'atti fonetici.

457. Tra le voci testè addotte e quelle che in seguito dovranno venir qui menzionate è opportuno ricordare γελάω, *rido* (6) — *derido* (Sof.*, Sen., Luc. ecc.). Cf., pel secondo senso, καταγελάω (Erdt., Eur., Ar., Pl., Sen. ecc., LXX). γελοιάζω, *scherzo parlando* (Aristarco in At., Plut.).

458. καχάζω, καγχάζω, *rido sonoramente — schernisco* (Sof., Teocr.) (7).

---

(1) Lo Schmidt (*Hb.*, n° 108, 2, 3, p. 626 e segg.) scrive: " ἀκούειν, der allgemeine ausdruck für *den sinn des gehörs*, wird von Homer an auch von *dem mittelbaren erfaren durch andere* angewandt, wogegen κλύειν bei Homer nur auf *das unmittelbare hören* sich beziht. Das letztere bedeutet eher *willig worauf hören*..... Im attizismus unterscheidet sich ἀκροᾶσθαι so von ἀκούειν, dass es nicht *die fähigkeit, den physischen sinn* bedeutet; sondern nur *das hören insoweit dabei der wille des hörenden beteiligt ist* „ (cf. *Syn.*, 12, = I, p. 271 e segg.).

(2) V. la nota precedente.

(3) In Omero, insegna lo Schmidt (*Syn.*, n° 12, 3, 4, = I, pp. 274-7) κλύειν indica anch'esso " *den physischen sinn*....., besonders aber auf *das willige hören auf etwas* geht und so übersetzt werden kann: *auf etwas (reden u. dgl.) merken, anhören, erhören; willig folgen* „.

(4) Di κλέος nota l'aut. cit. (*Hb.*, n° 23, 4, pp. 87-8) come significhi propriamente solo " *was man von jemandem hört*, und kann daher ebenso gut *ein unsicheres gerücht*, wie *eine kunde* bezeichnen, *wodurch wir wirklich eine gewisse 'auskunft' erhalten* „. Per altro già in Omero indica " *den weit verbreiteten, von mund zu mund fortgepflanzten guten 'ruf', besonders eines menschen* „.

(5) V. Schmidt, op. cit., pp. 88-9, ove si nota il senso favorevole frequente nell'uso della parola citata.

(6) Avverte l'autore della *Syn.* (v. n° 169, 1, = IV, p. 188) come γέλως significhi " *die ganze handlung*, wie sie sowol *dem auge* als *dem ore* sich darbietet „ (cf. *Hb.*, n° 33, 1, p. 131).

(7) " *Das laute helle lachen, besonders in ausgelassener freude, aber auch mit hon verbunden*, heisst καγχάζειν und καγχασμός, bei Homer καγχαλᾶν..... „ (Schmidt, *Hb.*, n° cit., 4, p. 132; cf. *Syn.*, n° cit., 4, pp. 191-2).

(n. 459—465)

459. γογγύζω, *mormoreggio* (1) — *sono di mal animo* (LXX, *N. T.*, Arr., M. Ant.).

460. φρυάσσομαι, *sbuffo* — *sono sfrenato, orgoglioso, insolente; millanto* (LXX, D. S., Filone, Plut., At., *A. P., A. Pl.*); φρυάσσεται· ἐπεγείρεται, μεγαλοφρονεῖ, γαυριᾷ (Esichio): φρυάσσω, *fremo d'impazienza* (*N. T.*).

461. ὕλαγμα, *latrato* — *discorso impudente* (pl., Esch.). ὑλακτέω, *abbaio* — *fremo d'ira nel profondo del cuore* (*Od.**); *tengo discorsi temerarî* ecc. (Sof.); *sgrido alcuno con parole villane* (Isocr., Pol. ecc.) (2).

462. πέρδω, *scoreggio.* προσπέρδω, id. — *tratto con disprezzo* (Sosip. in At.*). Cf. σιληπορδέω, *tratto con isfacciato disprezzo* (Posid. in At.*) (3).

463. αὐδή, *suono, voce,* principalmente *voce umana* (4) — *discorso* (Om., tr. ecc.); *fama* (Sof.), *notizia* (Eur.); *responso d'oracolo* (id.). ἄναυδος, *senza voce, senza favella — segreto,* od *inesprimibile, nefando* (Sof.*): cf. ἄρρητος ecc. αὐδάω, *parlo* (Om. e poeti post.) (5); *annunzio* (Pind., tr.); *comando* (tr.). ἀπαυδάω, *interdico, proibisco* (Sof., Eur., Ar.); *rinunzio, perdo animo* (Eur., Plut., Luc., *A. P.*); *nego* (*A. P.*). συναυδάω, *consento, vo d'accordo* (Sof.*); *confesso* (Tem.).

464. γῆρυς, *voce* (6). γηρύω, -ομαι, *mando, suono — dico, racconto* (Es., tr.); *canto, cantando annunzio* (Pind.) (7).

465. (F)έπος (cf. ὄψ, *voce*), *parola, detto* (Om., Pind., Erdt., tr., post. [Luc. ecc.]) (8); *parola come contrapposta ad atto* (Om., Erdt., Esch., pr. att.), e talora *vana parola* (Eur.*); *narrazione* (Om., Sof.); *parola data, promessa* (*Il.**, Esch.*); *consiglio, espressione di volontà* (*Il.**); *responso d'oracolo* (*Od.**, Erdt., tr., Luc.); *il contenuto d'un detto*

---

(1) Dicevasi, giusta Polluce, dell'*astore* e della *colomba* (Schmidt, *Syn.*, n° 121, 6, = III, p. 351).

(2) Giova qui far cenno dell'aggettivo γοργός, *(mugghiante, ruggente,* cf. rad. ant. ind. *garj) — che sgomenta* (Esch., Eur., Sen., *A. P.*).

(3) Non si dimentichi per altro la glossa esich. σιληπορδεῖν· σιληπορδῆσαι· στρηνιᾶν, ἁβρύνεσθαι, θρύπτεσθαι, χλιδᾶν.

Ai verbi mentovati s'aggiunga qui ποππύζω, *fo rumore di fischio o di scoppiettío* (specialmente *colla bocca, per attirare un animale, per accarezzarlo):* cf. περιποππύζω nel senso d'*adulo* (Greg. Naz.) e ποππύσματα· κολακεύματα (Esichio). Potrebbesi anche notare ῥογχασμός, *il russare* — περιρρογχάζω, *schernisco* (scol. Ar.).

(4) In Omero è, avverte lo Schmidt (*Syn.*, n° 1, 25, = I, p. 43 e segg.) " *die menschliche sprache von ihrer wohltönenden seite betrachtet* „. Cf. ὐδέω, ἀηδών (v. Prellw., alla voce ὐδέω).

(5) Significa " *die offene, wohltönende und volltönende aussage oder rede.....* „ (aut. cit., ibid., 29, p. 51).

(6) Parola che " nicht *den einzelnen ton* bezeichnet....., sondern gleichsam *die ganze tonerscheinung nach glanz und artikulation, womit uns zu offenbaren pflegen* „, come γηρύειν, che verrà tosto mentovato, " nicht *den klang an und für sich* bedeuten kann, sondern nur *die in allen ihren tönen und lauten offenbarende sprache* „ (aut. cit., *Syn.*, n° 1, 40, = I, pp. 68-9).

(7) Appartengono alla medesima radice (v. Prellw., p. 70) le glosse esichiane γαρριώμεθα· λοιδορούμεθα, δειριᾶν· λοιδορεῖσθαι. Λάκωνες, δειρεῖοι· λοίδοροι. οἱ αὐτοί, δερίαι· λοιδορίαι. A tal radice il Prellw. riconduce anche il nome γέρας, *onore reso* ecc. (Om., Att. ecc. — v. Schmidt, *Syn.*, n° 106, 4, = III, p. 199), cf. Vanicek, op. cit., p. 203: ma v. G. Curtius, *Grundz.*[5], n° 129 b), p. 176; Fick, *Vgl. wrtb.....*, I[4], p. 34, e, per la storia dei tentativi etimologici, anche Ebeling, ad v. Intorno al senso primitivo dell'ant. ind. *gar, lodare, celebrare,* v. Grassmann, *Wrtb. zum Rig-veda,* Leipz., 1873, p. 397.

(8) È il senso che a ragione lo Schmidt nota come schiettamente omerico: " *das wort (ausspruch), aus dem affekt hervorgegangen* „ (*Syn.*, n° 1, 12, = I, pp. 21-3). Anche ὄψ è " die *stimme physisch und als trägerin des affekts* „ (24, pp. 41-3, cf. p. 64). L'idea d' 'affetto' appare, egli avverte, molto meno conservata nel valore d' εἰπεῖν (ibid., 18, pp. 31-3).

(*Il.**, Sof.*, Ar., Pl., Call., Luc.); *poema eroico* (Erdt., pr. att.); *poema* in genere (Sen. ecc.) (1). Fra i derivati sia qui ricordato almeno ἀπεῖπον, *dissi apertamente* (Om.); *ricusai* (Om., Pol., Plut.); *rinunziai* ecc. (*Il.* e post.); *negai* (Pl.); *interdissi, proibii* (Att.); *venni meno, perdetti coraggio, forza* (Att.) (2). (n. 465—469)

466. φθέγγομαι, *mando suono* (cf. φθόγγος), *alzo la voce* (" in *Il.* et *Od.* semper de *hominibus* „, Ebeling, ad v.) (3) — *lodo ad alta voce, celebro col canto* (Pind.*); *parlo* (Eur., Pl., Plut.); *chiamo per nome* (Pl.).

467. φωνή, *voce* ecc. (4) — *lingua* (Erdt., Att.); *dialetto* (Plut., Luc. ecc.); *detto, sentenza* (D. S.); *espressione, parola* (Plut.). φωνέω, *mando suono, alzo la voce — chiamo per nome* (Sof., Ap. R., *N. T.*); *comando* (Sof.*). διαφονέω, *dissuono — sono discorde d'opinione* ecc. (Pl., Arist., D. A., Plut.). ἀπροσφώνητος, *cui non si volge parola, saluto — inesorabile* (Plut.). συμφωνέω, *consuono — sono d'accordo, ho la medesima opinione* ecc. (Sen., Pl., Teofr., D. S.); *congiuro insieme* (Ar., Pol., D. S.).

468. βοή, *grido* (*di giubilo, di lamento, d'aiuto, di lotta*) — *invocazione supplichevole, preghiera* (tr.) (5). βοάω, *grido, chiamo — nomino, lodo ad alta voce* (Aless.), quindi, nel pass., *sono lodato* ecc., e, nel pf., *sono rinomato* (Erdt. ed altri); *comando, esigo ad alta voce, fo noto* (tr., com., pr. att.) (6).

469. θόρυβος, *strepito, confuso gridare di moltitudine di persone* (7) — *disapprovazione* (Erdt., Att.); *approvazione* (Ar., Pl.); *inquietudine, perturbazione* (Erdt., Att.).

---

(1) Intorno al senso di " *parola modulata, esametro, poema in tal metro* „ (senso che ricorda quello di *parola cantata,* di cui notansi due esempî già nell'*Od.*) v. l'aut. cit., ibid., 55, p. 98.

(2) V. l'op. cit., n° cit., 60, p. 109.

(3) V. la *Syn.* cit., n° 1, 31 e 37, 53, = I, pp. 54-6 e 64, 93-5, ove si mostra come nell'atticismo questo verbo sia diventato " der ausdruck für *die ganze mannigfaltigkeit der menschlichen stimme oder sprache* „.

(4) Non come esprimente *affetti* (op. cit., n° 1, 27, = I, pp. 47-50; v. anche 57, pp. 102-4).

(5) V. op. cit., n° 3, 2, = I, pp. 126-8.

(6) Qui ben si può far menzione anche di καλέω, il cui valore primitivo appare ancora dalle voci greche κέλαδος, ὁμο-κλή e da altre di lingue affini (v. Prellw., alle parole citate). καλέω, com'è noto, non significa soltanto *chiamo, chiamo per nome, convoco,* ma *invito* (*Od.*, Eur., Sen., Dem.); *provoco, sfido* (*Il.*, Pind., Sof.); *invoco, supplico* (Pind., tr., Pl.); *accuso (citando innanzi a tribunali)* (Ar., Sen., Dem.); *esigo* (Dem., Call.). Fra i derivati è assai notevole παρακαλέω, *chiamo a me, chiamo a..... — chiamo in aiuto, chiedo soccorso* (Erdt., Esch., Ar., Sen., Pl., Plut.); *invito, eccito a* (Eur., Sen., Isocr., Plut.); *ammonisco, rammento* (Pol.); *pretendo* (Pol., Plut.); *consolo* (*N. T.*, Plut.*); *prego* (App.). — Con καλέω il Prellw. pare non alieno dal connettere etimologicamente κηλέω, *calmo, quieto,* soprattutto *incanto* (Pl., D. A. ecc.); *ricreo, ammalio,* specialmente *colla musica* (Eur., com., Sen., Luc.); *seduco, corrompo, inganno* (Pl.). Ma è verbo d'incerta origine: basti qui l'averlo accennato.

Intorno ad αἰτέω, *chiedo, esigo* (Om. e post.), " *bitten* oder *heischen ohne berücksichtigung der form* (Schmidt, *Syn.*, n° 7, 12, 16, = I, p. 193 e segg.), cf. la glossa esich. αἰκάζει· καλεῖ (?), v. Prellw., ad v. — Si consulti l'aut. cit. anche pel verbo καυχάομαι, (etimologicamente *grido*) — *mi vanto* (Pind., Erdt., Licurgo, Arist., D. S., Luc., At.), *vanto (N. T.)*.

Qui vuolsi infine ricordare anche κηρύσσω, *(sono gridatore), sono araldo — annunzio* (Om., Erdt., Att.); *comando* (Sof.); *lodo, celebro* (Eur., Sen.); *bandisco la parola divina, prédico (N. T.).* ἀκήρυκτος, *non annunziato* (Erdt.); *onde sono esclusi i* κήρυκες *con proposte di pace* (πόλεμος, *guerra implacabile,* Sen. ed altri; ἔχθρα, Plut.); *(non gridato, non pubblicato da araldo), non celebrato, privo di rinomanza* (Eur., Eschine); *segreto* (Nonno).

(7) Come avverte lo Schmidt (*Hb.*, n° 36, 2, p. 149), θορυβεῖν designa sempre " *einen wilden lärm* „.

(n. 470—476) 470. γόος, *alto lamento,* soprattutto *funebre* (1) — γόης, *che fa alto lamento — che pronunzia formole d'incantesimo con certe intonazioni* (ὁ μετὰ γόου ἐπᾴδων, Eust.), *incantatore, ciurmadore, ingannatore* (Erdt., Eur., Pl. ecc.) (2).

471. θροέω (cf. θρέομαι), *fo risonare altamente, fo udire, pronunzio* ecc. — *annunzio apertamente, racconto* (Esch., Sof.); *sgomento*; pass., *sono sgomentato* (*N. T.*) (3). θρῆνος, *lamento* (soprattutto *funebre* (*Il.*, Pind., Erdt., tr.) (4). θρυλέω, *dico molto, spesso, ripetutamente, annunzio, racconto* (Eur., com., Pl., Arist.).

472. κωκύω, *mando acute grida di lamento* (5) — *compiango* ecc. (*Od.*, tr., Ar.) (6).

473. ὀλολύζω, *grido altamente* (7) — *gridando invoco, ringrazio dei* (Om., Esch., Ar.); *giubilo* (*Od.*, Eur., Dem. ecc.).

474. ἀείδω ᾄδω, *canto* (in senso proprio) (8) — *celebro cantando* (Om. e post.); *ho sempre in bocca* (Pl., Plut. ecc.); *inneggio* (τῷ θεῷ, *N. T.*). Fra i composti, verbali e nominali, si menziona qui in primo luogo ἐξᾴδω come significante *libero da incanto* (grecità tarda); poi ἐπᾴδω nei sensi di *canto per allettare* (Sen.); *vinco, consolo, acquieto con malía di canti* (Pl.), *con iscongiuro* (Esch.*) [cf. ἐπῳδή, *incantesimo, discorso che acquieta* (tr., Pl. ecc.)]; κατᾴδω, *opero con formole magiche* (Erdt.*, D. A., Luc.); παρῳδός, *che altera un canto,* soprattutto *dando a forma seria un senso ridicolo* [cf. παρῳδέω, *sto contraffacendo comicamente un canto, dileggio* (D. L., Luc., At. ed altri)]; προσᾴδω, *canto d'accordo — sono concorde* (Sof., Pl.); al quale ultimo senso giunse anche συνᾴδω (Sof., Pl. ecc.) da quello di *canto insieme.*

475. ὕδω, ὑδέω (9), *celebro cantando* (Call. ecc.) (10).

476. μέλος, *canto, melodia* (11). ἐμμελής, *consonante — conveniente; garbato,*

---

(1) " Γόος und γοᾶν oder γοᾶσθαι bedeuten *die ganze von tränen und schluchzen erfüllte rede,* mit besonderer bezihung auf *das schluchzen* „ (aut. cit., *Hb.*, n° 35, 8, p. 141; *Syn.*, n° 126, 9, = III, pp. 385-7).

(2) V. aut. cit., *Syn.*, n° 172, 3, = IV, pp. 210-1.

(3) Id., ibid., n° 1, 42, = I, pp. 72-3, ove notisi, fra gli altri sensi, quello di " *ein offenes und lautes verkündigen* „.

(4) " Θρῆνος ist *der klagegesang,* von der hom. einfachen form an bis zu den späteren kunstreichen eines Simonides und Pindar „ (id., *Hb.*, n° 35, 11, p. 142; *Syn.*, n° 126, 16, = III, p. 396).

(5) Denota propriamente, giusta l'aut. cit. (*Syn.*, n° 126, 10 e segg., = III, pp. 387-8 ecc.), " *den lauten schrillen aufschrei,* wie ihn besonders die weiber *bei verschiedenen gelegenheiten* hervorbringen... „.

(6) La medesima radice, in forma non raddoppiata, scorgesi ora in κυδάζω, *fo oltraggio* (anche med., Epic., Esch., Ap. R.; pass., Sof.). V. Prellw., ad v. Schmidt, *Syn.*, n° 4, 2, = I, p. 140: " κυδάζειν ein milderer ausdruck war, als λοιδορεῖν „.

(7) Indica, avverte lo Schmidt, " *die lauten heulenden singweisen* welche die weiber als *totenklage* oder bei *schwerem unglück,* aber auch gelegentlich bei *ausgelassener freude* erschallen liessen „ (*Hb.*, n° 35, 10, pp. 141-2; *Syn.*, n° 126, 15, = III, p. 395-6).

(8) Vuolsi qui almeno accennare come, rimettendo in onore un'antica etimologia (v. Ebeling, ad v.), il Göbel (ivi cit.), lo Hoffmann (*Die griech. diall.*, I, p. 106), il Wharton (*Some greek etymologies,* p. 4) si mostrino inclinati a connettere ἀείδω (ἀ-Fείδω) colla rad. Fειδ (v. sopra, 448), cf. οἶδα: così il Wharton traduce ἀείδω " *make my meaning known* „, e, coll'acc., " *make known, celebrate* „. Il Prellw. riferisce il verbo ad una rad. *veido,* " *rufen* „.

(9) Intorno al senso primitivo di questo verbo v. Prellw. alle voci ἀηδών, αὐδή, ὑδέω (rad. *vēd, vad...*, *ud,* " *rufen* „).

(10) Per quanto concerne le glosse esich. ὕδης e ὕδνης G. Curtius, disgiungendole da ὕδω, -έω, scriveva ne' *Grundz.*[5], n° 298, p. 248: " ὕδη-ς· συνετὸς ἢ ποιητής, Hesych. weist eher auf w. Fιδ, vozu ὔδ-νη-ς· εἰδώς, ἔμπειρος... „.

(11) È, insegna lo Schmidt, " *der gesang seiner ganzen fortlaufenden komposition nach,* und be-

ingegnoso (Pl.); *abile, modesto* (Plut.). πλημμελής, (*stonante*) — *erroneo*: πλημμελέω, (*erro cantando*) — *erro, pecco* (Eur., Sen., Pl. ecc.). (n. 476—483)

477. σιωπή, *silenzio* (1), *tranquillità* — *segreto, segretezza* (Eur., Ar., Sen., Dem., Plut., Paus.) (2).

e) Idee di 'veglia' ecc.

478. ἀγρυπνέω, *sono insonne, veglio* — *ho cura* (*N. T.*).

479. ἐγείρω, *sveglio, desto* — *suscito* (*sentimenti varî* ecc.) (Om. e post.); ἐγρήγορα, *sono desto* — *sono di spirito vivace* (Sen.) (3).

480. εὐνάζω, *corico, metto a riposo, a dormire* (4) — *acquieto, ammanso* (πόθον) (Sof., Orf., ep. post.); pass., *sono calmato* (Sof.*).

f) Idee di 'sanità' e d'"infermità'.

481. ὑγιής, *sano, in pienezza di forze* (*del corpo* — *dello spirito*); quindi *retto, giudizioso* ecc. (*Il.*, Erdt., Att., specialmente Pl.). ὑγιαίνω, *sono, divento,* anche *rendo sano di corpo* — *sono sano di mente, savio* (Teogn., Erdt., Ar., Sen. ecc.).

482. ἀκέομαι, *sano* ecc. (5) — *espio* (Erdt., Att., D. C., Porf.); per quanto spetta al significato *placare* v. i commenti al v. 115 del XIII dell'*Il.*

483. φάρμακον, *rimedio, medicina prescritta* ecc., *veleno, espediente per varî scopi* — *strumento d'incanto* (*formola magica* ecc.) (Longo*) ecc. (6). φαρμακάω, *soffro di veleno* — *ho la mente infiacchita da veleno* (Dem. ecc.). φαρμακεύω, *applico rimedio,* anche *avveleno* — *incanto* (Eur., Pl.). Cf., per questo senso, φαρμάσσω, *ammalio* ecc. (Ar., Pl., Ap. R., Plut. ed altri). φαρμακός, *persona, per lo più già condannata a morte, destinata ad espiare colpa d'individuo, più spesso d'uno Stato;* φαρμακοί· καθαρτήριοι, περικαθαίροντες τὰς πόλεις, ἀνὴρ καὶ γυνή (Esich.) — *scellerato, avuto in ispregio* (Ar., Dem.).

---

sonders *der kunstreich komponirte gesang der tragödie.....„* (*Syn.*, n° 122, 1, = III, p. 353). V. anche *Hb.*, n° 22, 1, p. 82, ove si mette in rilievo il concetto di *serie regolarmente limitata e successione di suoni con bell'ordine insieme congiunti* come significato dalla parola greca di cui trattasi.

(1) I nomi σιωπή e σιγή, avverte lo Schmidt (*Syn.*, n° 9, 2, = I, p. 215 e segg., cf. *Hb.*, n° 20, 2, 4, pp. 74-7), non altrimenti che i verbi corrispondenti σιωπᾶν e σιγᾶν, indicano propriamente l'uno il semplice fatto che è il 'tacere'; il 'non dire alcunchè', l'altro uno stato psichico, di cui il 'silenzio' è non meno effetto che segno: σιγή " ist mehr sache des gefühls „, σιωπή " des verstandes „.

(2) Ben si può aggiungere qui σιγηλός, *silenzioso* — *di cui si tace, non famoso* (Zenod. in Stob.*).

(3) L'idea d''essere o diventar desto' appare anche nel valore primitivo di πεύθομαι, πυνθάνομαι (v. G. Curtius, *Grundz.*[5], n° 328, pp. 261-2; Prellw., ad v.; cf. ant. ind. *bódhati*) — *ricevo notizia, apprendo* (Om. e post.); *m'informo, domando, esploro* (intorno a tal valore del verbo in Om., soprattutto nell'*Od.*, v. Ebeling, ad v.; Erdt., Att.): v. Schmidt, *Hb.*, n° 14, 3, p. 57.

(4) V. Schmidt, op. cit., n° 78, 4, pp. 344-5: " .....hat das dicht. εὐνᾶσθαι oder εὐνάζεσθαι die bestimmte bedeutung, *sich auf eine lagerstätte hinstrecken um daselbst zu ruhn;* oder, indem es seine inchoative bezihung einbüsst, wird es von *dem ruhen der menschen und tiere auf einer dazu geeigneten lagerstätte* gebraucht „.

(5) Questo verbo ed ἰάομαι, nota lo Schmidt, nell'uso omerico e nel posteriore, indicano " *die heilende tätigkeit kundiger personen* und werden übertragen auf *die entfernung anderer übel und fehler* „: ma, con senso più esteso che ἰάομαι, ἀκέομαι si può " auf *jede ausbesserung* anwenden „ (*Syn.*, n° 160, 2, = IV, pp. 108-10 ecc.; *Hb.*, n° 81, 5, p. 378).

(6) Aut. cit., *Syn.*, n° 160, 2, = IV, pp. 108-9; *Hb.*, n° 81, 4, p. 377.

(n. 484—488) 484. νόσος, *malattia corporale — perturbazione dello spirito: delirio* (Sof.); *sconsideratezza, stoltezza* (Sof., Pl.); *passioni varie* (Sof., Sen. ecc.); *colpa, vizio* (tr., Sen., Pl. ecc.) (1).

485. ὠδίς, -ῖν, *doglia di parto; doglia viva, straziante — dolore d'animo* (Att.). Notisi anche ὠδίνω ne' sensi di *sento angoscia, ho aspettazione affannosa* (Sof., Eur., Plut.); *ho in mente alcunchè* (Pl., *N. T.*); *mi propongo di fare, bramo penosamente* (Eliod.) (2).

486. χωλός, *storpio, zoppicante — imperfetto di mente, inetto* (Pl.); τὸ χωλόν, *difetto nella fede* (*N. T.*) (3).

487. τυφλός, *cieco;* anche *ottuso d'altri sensi — ottuso di spirito* (ἦτορ, νοῦν) (Pind., Sof.); *inintelligente d'alcunchè* (Sof., Sen., Plut. ecc.). τυφλόω, *acceco — rendo inintelligente* (soprattutto in pass.) (Pind., Pl.). τυφλώττω, *sono cieco — sono ottuso di mente* (Pol., Cic., Plut., Erdn., Luc.) (4).

488. ἐνέος, *muto, sordomuto,* soprattutto *per ispavento o meraviglia — stupido* (Pl.). ἐνεόν· κωφόν. καὶ μωρόν. ὅθεν καὶ ἀμνήμων. ἐνεός· νωχελής. μετέωρος. κωφός σκαιός. μωρός. ὃς οὔτε ἀκούει οὔτε λαλεῖ (Esich.) (5).

---

(1) Perciò lo Schmidt scriveva che " .....ist dem Griechen νόσος bekanntlich nicht nur *jede geistige störung*, wie *der wansinn.....*, sondern auch *jeder unnormale zustand der fülenden, empfindenden und unsere handlungen bestimmenden seele*, namentlich *die sünde* „ (*Syn.*, n° 149, = III, p. 697 e segg.).

Col lat. *aeger* si paragonano οἶκτος, *compassione* (*Od.*, Erdt., Att.), *compianto* (tr.), οἰκτίζω, *esprimo pietà di* (tr., Sen., post.); οἰκτίρω, *sento compassione* (*Il.* e post.) ecc. Intorno ad οἰκτίρω (non οἰκτείρω) v. Meisterhans, *Gramm. der att. inschriften*[2], Berl., 1888, p. 142, nota 1242. Per l'etimologia si consultino Wharton, *Etyma graeca*, e Prellw., ad v. οἶκτος. Per lo Schmidt οἰκτείρειν (com'egli scrive), οἰκτιρμός designano propriamente *la compassione che si sente nel cuore* (cf. ἔλεος, ἐλεεῖν): οἶκτος, οἰκτίζειν, sono giunti a denotare *la pietà che s'esprime con parole;* οἰκτισμός *la pietà* come *azione* (*Syn.*, n° 143, n[i] 4, 5, = III, pp. 577-80; *Hb.*, n° 118, 3, p. 752 e segg.). La medesima radice che vi ha nel lat. *aeger* ora scorgesi anche in αἶσχος (= *αἰχ-σκος): v. Fick, *Vgl. wrtb.*, I[4], p. 345, e Prellw., ad v., che lo disgiungono da αἰδώς, con cui solevasi connetterlo etimologicamente (v. Vanicek, op. cit., p. 93; Wharton, *Etyma graeca*, ad v.). αἶσχος è *onta, oltraggio* (ep., Att.), *azione infame* (*Od.**); *deformità fisica, morale* (Sen., post.), *vizio* (Pl.). Cf. αἰσχρός, soprattutto poi αἰσχύνη, *pudore, vergogna d'azione biasimevole già commessa o che si sta per commettere* (Att.); *ignominia* ecc. (Erdt., Att.); anche *stima, venerazione* (πρός τινα) (Dem.). V. anche αἰσχύνω, -ομαι. Lo Schmidt (*Syn.*, n° 140, = III, pp. 536-43) distingue il valore d' αἰσχύνη da quello d' αἰδώς colle parole seguenti: " .....αἰδώς und seine ableitungen mehr *die bezihung auf eine fremde person an und für sich* hervortretenlassen, wärend αἰσχύνη u. s. w., vie unser *scham*, deutlicher *die bezihung auf uns selbst und unsere handlungen* hat „. Cf. *Hb.*, n° 117, 2, pp. 743-6.

(2) Schmidt, *Syn.*, n° 84, 10, = II, pp. 609-10.

(3) Non è inopportuno il ricordare in questo luogo la voce κίμβιξ, *spilorcio* (Sim., Arist., Plut.); cf. σκιμβάζω, *zoppico* (v. Prellw., ad v. κιμβάζω): nè si dimentichino le glosse esich. κιμβάζει· στραγγεύεται, ed ὀκιμβάζειν· διατρίβειν. καὶ στραγγεύεσθαι.

(4) Giova qui addurre anche νενίηλος, *imbecille di spirito* (Call.*) = τυφλός. ἀπόπληκτος. ἀνόητος (Esich.).

(5) V. anche Pill., n° 306, p. 409.

Meritano menzione le voci ἀβακήμων, ἀβακής, ἀβακιζόμενος, ἀβάκησαν. ἀβακήμων· ἄλαλος, ἀσύνετος (Esich.). ἀβακής, *mite, tranquillo* (Sf., *framm.* 72, ove si contrappone ad ὄργαν = ὀργῶν): ἀβάκην· ἀφελῆ, ἀσύνετον, ἡσύχιον, ἄπειρον, ἀδύνατον, ἄκακον, ed ἀβάκης· ἄβαξ, ἄφωνος, σιωπηρός..... (Esich.). ἀβακιζόμενος, *quieto* (Anacr.). Intorno all'om. ἀβάκησαν (solo nell'*Od.*, IV, 249) v. Ebeling, ad v. ἀβακέω: fra le interpretazioni assai disparate fra loro (ἄφωνοι διὰ ἄγνοιαν, ἠγνόησαν, ἐμωράνθησαν ecc.) quelle che il contesto fa parere verisimili sono la prima (*Et. M.*, 2, 48 ecc.) e la seconda citata (che leggesi in Esichio ed altrove). Non va esente da dubbio l'etimologia per lo più proposta delle parole mentovate (da βάζω, *parlo*, v. Schmidt, *Syn.*, n° 1, 22, = I, pp. 37-9): v. Vanicek, op. cit., pp. 857 e 860; Prellw., alle voci ἀβακής e βάζω.

(n. 489—495)

489. ψελλός, *balbuziente;* anche *ciò che viene balbettato — poco intelligibile* (Esch.*). ψελλίζω, per lo più med., *balbetto* (1) — *non esprimo ancora con chiarezza* (Arist.). ψέλλισμα, *ciarle inconsiderate* (Imer.*).

490. ἕλκος, *piaga* (2). ἑλκοποιέω, *piago — ricordo mali dimenticati* (cf. *vulnus refrico*) (Esch.*).

491. οὐλή, *ferita rimarginata.* ὕπουλος, *suppurante sotto la cicatrice; persona o cosa sana in apparenza, ma in realtà guasta — ingannatore* (Tuc., Pl., Plut. ed altri); ὑπούλως διακεῖσθαι, *essere segretamente ostile* (Pol., Plut.) (3).

492. τιτρώσκω, *perforo, ledo, ferisco* (4) — *fo viva impressione sull'animo* (*d'amore* ecc.) (Eur.* ed altri).

493. δάκνω, *mordo — offendo* (*Il.*, Es., Att.). δηγμός, *morsicatura, mordacità* (Plut.). Cf. θυμοδακής (*Od.**, poeti di tarda età), = ἀψικάρδιος, λυπῶν τὴν ψυχήν (Esich.) (5).

494. φόνος, *uccisione* ecc. (6). φονικός, *che si riferisce all'uccisione — inclinato ad uccidere, crudele* (Tuc., Pl., Plut.). Cf. περίσ-φατος (7): περίσφατα (Trag. inc. *fr.* 266)· τὰ ἐπιθρήνητα, καὶ μοχθηρᾶς ἐπιφωνήσεως ἄξια, con περισφάτως· περιωδύνως. περιβοήτως (Esich.).

§ 39. Idee d'età (8).

195. παῖς, *fanciullo.* παίζω, *fanciulleggio; mi do buon tempo, scherzo* (contrapposto al 'fare seriamente', σπουδάζειν [v. sopra, 125]) (Erdt., Eur., Pl.); *tratto alcuno o qualche cosa scherzevolmente, metto in burla* (Ar., Pl., Plut., Luc., *A. P.*) (9). παι-

(1) Propriamente, nota lo Schmidt, questo verbo " bezieht sich auf *eine fehlerhafte aussprache bei der ganze silben ausgelassen werden.....* „ (*Hb.*, n° 37, 1, p. 151; cf. *Syn.*, n° 124, = III, pp. 369-73).

(2) È " *eine auf beliebige art entstandene verletzung, insofern sie für uns schmerzhaft oder gefärlich ist*, z. b. *auch wenn sie, schon längere zeit vorhanden, eitert* „ (Schmidt, *Syn.*, n° 114, 2, 5, = III, pp. 300-2). Vedasi anche quanto vi si nota intorno al senso metafor. („ *sventura rodente* „).

(3) Un senso primitivamente non dissimile a quello di 'ferita' viene attribuito ad ἄτη (cf. αὐάταν, Pind.), da *ἀϝατᾱ, *ἀϝητᾱ, cf. οὐτάω (da *ὀ-ϝη-τα-ω): v. Fick, *Vgl. wrtb.*, I⁴, p. 547, per la rad. *ven*; Wharton, *Etyma graeca*, ad v. αὐάτα; Prellw, ad vv. ἄτη, οὐτάω. ἄτη significa, com'è noto, *danno, ruina* (soprattutto *per malevolenza d'una divinità*) — particolarmente poi *confusione, accecamento d'intelletto* (Om., tr.); *errore, colpa, più o meno gravi, commessi nello stato predetto, sventure che da essi provengono* (Om., tr.) Intorno ad ἄτη, anche personificata, v. Ebeling, ad v. Ad altra radice, significante *beffarsi,* sembra appartenere, giusta gli odierni etimologi, la voce ἀτάσθαλος, *imprudente, temerario* ecc. (v. Wharton, op. cit., ad v.; Prellw., ad v. τωθάζω).

(4) Designa propriamente, scrive lo Schmidt, la " *verwundung durch einen scharfen gegenstand* „ (*Syn.*, n° 114, 3, 5, = III, pp. 300-2).

(5) A δάκνω s'accostano, pel proprio valore etimologico, σμερδαλέος e σμερδνός (cf. lat. *mordeo* e v. Ebeling e Prellw., alla prima delle due citate parole). σμερδαλέος, *che sgomenta* ecc. (ep., Ar., Luc.). σμερδνός, id. (*Il.*, Esch., Nic., Opp.). V. anche il lessico esichiano.

(6) È, come avverte lo Schmidt (*Hb.*, n° 76, 5, pp. 333-4), " vie *caedes* im besonderen *der gewältsame tod, meist mit blanker waffe* „.

(7) Intorno alle relazioni etimologiche fra φατός ed ἔπεφνον, φόνος, θείνω, v. Prellw., all'ultima voce cit.; G. Meyer, *Griech. gramm.*², pp. 15, 204 ecc.

(8) Blümner, pp. 105-6.

(9) " In keinem falle bezeichnet π. *den spott und hon zum verdrusse eines anderen,* wol aber *den scherz und die neckereien, die sich ansgelassen lustige bei verschiedenen festlichen gelegenheiten gegen andere erlauben durften* „ (Schmidt, *Syn.*, n° 132, 3, = III, pp. 449-51).

(n. 495—499) δεία, *educazione, istruzione intera del fanciullo* (Esch., Tuc., Ar., Sen., Luc. ed altri); *perfezionamento del corpo e dello spirito* (Pl. ecc.); *ciclo di studî giovanili* (Pl., Arist.); *letteratura d'un popolo, arte, scienza*, soprattutto *come oggetti d'insegnamento* (Plut., Erdn.) (1); *castighi, prove imposte dalla Divinità* (*N. T.*). παιδικός, *fanciullesco* ecc. — *ingenuo* (Ar., Pl. ed altri); *puerile, scipito*, anche *motteggevole* (Sen., Pl.); *meschino* (φθόνος) (Pl., Arist., Plut.); *gradito, preferito* (Att.; in senso particolarmente nobile, Pl.). Fra i composti notansi qui ἐμπαιγμονή, *illusione, seduzione* (*N. T.*), e προσπαίζω nel senso di *blandisco, rendo omaggio* (θεούς, *con canti*) (Pl.).

496. κόρος, *fanciullo, giovinetto* ecc. (cf. κόρη). ὑποκορίζομαι, *parlo da fanciullo; chiamo alcuno con nomi diminutivi, vezzeggiativi — uso parole mitigative, pallianti un male* (Dem., Pl., Plut., At.); di rado *scredito cosa buona con nome che l'impicciolisce* (Sen.*, Arr.*) (2).

497. μεῖραξ, *adolescente* (solo femm. negli Att.). μειρακιώδης, *proprio d'adolescente — puerile* (in senso metafor.) (Pl., Arist. ecc.). μειρακιεύομαι, *sono adolescente; mi comporto come un ad.* — anche *con petulanza* (Luc., Plut.) (3).

498. νεότης, *giovinezza; i giovani — leggerezza giovanile* (Pl., Plut.). νεανίας, *giovanile, giovane, giovanilmente vigoroso — precipitoso, petulante* (Eur., Pl.), τολμηρός (Esich.). νεανιεύομαι, *sono giovane; mi comporto da giovane* (*in parole ed in atti*) *— mi comporto con precipitazione, leggerezza, temerità* (Isocr., Pl., Dem., Plut., Luc.): νεανιεύεται· νέου ἔργα πράττει. ἢ καυχᾶται, ἢ μεγαλοφρονεῖ ἐπὶ ἀνδρείᾳ, κομπάζει κενῶς, ἢ τολμᾷ (Esich.) (4). Cf. ἐπι- e προσνεανιεύομαι.

499. πρέσβυς, *precedente in età, vecchio — onorato, onorando* (Erdt., Tuc., Sof., Pl.) (5). πρεσβεύω, *sono più vecchio od il più vecchio; ho posto d'onore* ecc. — *preferisco, stimo, onoro* (tr., specialmente Esch., Pl., Plut., Arr., Luc., At.); *curo* (D. L., Luc.).

(1) " *.....Die ganze erzihung und zucht, und der ganze kreis des wissenswerten* „ (Schmidt, *Hb.*, n° 83, 3, pp. 384).

(2) Allo Schmidt per altro questo verbo sembra significare solamente " *eine sache mit namen benennen, wie man sie im umgange mit kleinen kindern gebraucht* „, soprattutto con 'diminutivi' (*Syn.*, n° 131, 6, = III, pp. 444-7; *Hb.*, n° 25, 4, pp. 99-700). — L'interpretazione esichiana giunge sino a κολακεύειν.

(3) V. l'aut. cit., *Syn.*, n° 152, 4. 5, = IV, pp. 27-9: " μειρακιώδης bezeichnet *den jungen burschen nach der jenem alter eigentümlichen geistigen unreife*..... Auch die sprache hat in diesem lebensalter das eigentümliche *der voreiligkeit und der übertreibung*, so wie des gebrauches *allzu häufiger und allzu üppiger bilder*. Ganz dasselbe bezeichnet als verbum μειρακιεύεσθαι „.

(4) Aut. cit., op. cit., n° 47, 2, = II, p. 96 (e v. quanto leggesi a p. 108 sul significato di νεαλής); n° 152, 8, = IV, pp. 31-2.

(5) Intorno a πρεσβυτάτην (*Il.**) (πρεσβυτάτη· ἐντιμοτάτη, Esich.) v. Thomas, pp. 83-4, ove si fa cenno anche di πρεσβύτερος, -τατος, usati di 'cose avute in particolar pregio' (Sol.*, Erdt., Tuc.). Vuolsi ricordar qui anche l'omer. πρέσβα: v. Ebeling, ad v., e notisi la glossa esich. πρέσβα· ἔντιμος, πρεσβυτάτη, σεμνή. V. anche Schmidt, *Syn.*, n° 46, 6, = II, pp. 87-8; n° 180, 12, = IV, p. 312.

(n. 500—507)

II. La civiltà.

A. Lavori e divertimenti dell'uomo e loro strumenti (1).

§ 40. Lavori e divertimenti.

a) 500. θηρεύω, *vado a caccia, prendo cacciando* (2) — *agogno* (Pind., Ippocr., Att.). Notisi anche ὀνοματοθήρας, *cacciatore di parole, inventore di vocaboli* (At.*).

501. Di βουκολέω e dei sensi traslati che per lo più gli vengono attribuiti già s'è fatta menzione (v. sopra, 374).

ποιμαίνω, *pascolo, mi prendo ogni cura del gregge* (3), vale anche *governo collo spirito, dirigo, guido* (στρατόν, Eur.) ecc. ed appare eziandio ne' sensi figurati di *ricreo* (Luc.*), *distraggo* (Teocr.*) (cf. βουκολέω). Merita qui nota il significato crist. di ποιμήν, *pastore spirituale* (*N. T.*).

502. βάναυσος, *operaio intento a lavoro meccanico — non d'alti sensi, volgare* (cf. lat. *illiberalis*, ed anche ted. *philisterhaft*) (Pl. ed altri). Cf. βαναυσία come contrapp. a παιδεία (Ippocr., Pl., Arist.).

503. κασσύω, *cucio insieme — tramo* (Ar., Alcifr.).

Di ῥάπτω già s' è detto quant' occorre (v. sopra, 234), discorrendo dei verbi di 'connettere', senso a cui il primitivo valore di esso non tardò ad estendersi.

504. κλώθω, *filo.* ἐπικλώθω (solo in senso metafor., primieramente *delle Moirai*, poi, in genere, *delle divinità concepite come filanti ai mortali felicità od infelicità*), *destino, impartisco* (*Od.*, tr., Pl. ecc.).

505. πρίω, *sego* ecc. (detto *dei denti*, per significare *stridore* ed anche *morsicatura*) — med., *sono arrabbiato* (Babr.*, *A. P.*). Cf., per quest'ultimo senso, διαπρίομαι, *sono fortemente adirato* (*N. T.*, scr. eccl.).

506. τεκταίνομαι, *fabbrico, costruisco — fo con astuzie, con frodi* (Eur., Plut. ecc.). Cf. τέχνη, prima *arte meccanica* — poi anche *ogni altra, qualsiasi grado d'intelligenza esiga* (postomer.); *atto d'astuzia* (*Od.** e post.).

507. γράφω, *incavo, intaglio* ecc.; *segno con uno stile linee, figure* ecc., in ispecie *lettere; scrivo — rappresento, significo scrivendo* (Pind., Erdt. e post.); *annovero fra* (τινά τινων) (Sen.); *determino, conchiudo legalmente, propongo* (or.); cf. med. nel senso di *depongo querela* (con o senza γραφήν) (Ar., Pl., or.). E di γραφή notisi il valore d'*accusa scritta contro un reo di delitto pubblico,* in genere *accusa grave* (valore ben distinto dal senso della voce δίκη, v. sopra, 453) (4). Così di γράμμα, *ciò che è scritto, lettera dell'alfabeto, documento scritto* ecc., qui si ricordi il plur. nel significato di *cognizioni elementari, letteratura, scienze* (Sen., Pl. ecc.), onde πολυγράμματος, *assai dotto* (Plut., Fil.). Fra i composti vuolsi qui menzionare principalmente παραγράφω, *scrivo accanto* od *inoltre, trascrivo* ecc. — che nel med. significa anche (con o senza

(1) Blümner, pp. 60-71, 88-105, 125-57; Corstens, pp. 41-71, 97-112.
(2) V. Schmidt., *Syn.*, n° 72, 3, = II, p. 443 ecc.
(3) Id., ibid., n° 200, 5, 6, = IV, pp. 584-8.
(4) V. Pillon, n° 179, p. 249.

(n. 507--512) γραφήν) *fo un'eccezione alla querela giudiziaria dell'avversario* (or.); παράγραμμα, *aggiunta ad uno scritto; lo scrivere una lettera invece d'altra — bisticcio per ischerzo o beffa* (Arist., ret.); cf. παραγραμματίζω in senso di *beffo* (D. L.*). Aggiungasi περιγράφω come significante *svolgo retoricamente* (D. A.*).

b) 508. ἐψιάομαι, *giuoco, scherzo* (1). ἐφεψιάομαι, *dileggio, schernisco* (*Od.**). καθεψιάομαι, *schernisco, insulto* (*Od.**) (2).

509. ὀρχέομαι, *danzo.* ἐξορχέομαι, *vado danzando — rappresento con danza pantomimica e così fo conoscere, svelo* (τὰ μυστήρια, τὰ ἀπόρρητα) (Alcifr., Ach. T.; anche Cl. Al. ed altri); *rendo ridicolo taluno contraffacendolo* (Plut., Erdn.); ἐξορχήσομαι· χλευάσω, ὑβρίσω (Esich.). S'aggiunga κατορχέομαι nel significato di *beffeggio, tratto con disprezzo alcuno* (Erdt.*, Plut.*): κατορχούμενος· καταπαίζων (Esich.).

510. χορεύω, *danzo in coro — festeggio, onoro con danze corali* (Pind., Sof., Eur., Pol.). ἀχόρευτος, *non festeggiato con danze, lugubre* (tr.) (3).

511. ψαλμός, *il far vibrare colle dita corde d'uno strumento musicale* (4); *canto accompagnato da tale strumento — canto di lode alla Divinità* (LXX, *N. T.*, scr. eccl.).

512. κῶμος, *banchetto con petulante allegria di canti, suoni, danze, processioni — processione bacchica solenne, od in onore dei vincitori nei grandi giuochi pubblici.* κωμάζω, *fo il* κῶμος ecc. — *lodo cantando alcuno festivamente* (Pind.); = ὑβρίζω (Imer.), cf. ἐπικωμαζόμενος, *trattato ignominiosamente* (Plut.*). κωμικός, *scherzoso, comico* (Plut., Luc., At. ecc.). κωμῳδέω, soprattutto nel senso di *metto in commedia, rendendo ridicolo* (Ar. ed altri com.); in genere *metto in burla* (Ar., Pl., Plut.) (5). ἐγκώμιος, *appartenente a persona bacchica*, in ispecie *poi a quella processione che accompagnava a casa un vincitore d'una lotta* — ἐγκώμιον, *lode recitata pubblicamente* (*discorso, poesia*) (com., pr. att.) (6).

---

(1) Dal senso di " *sich belüstigen, sich unterhalten* „ lo Schmidt crede potersi trarre quello di ὁμιλία che Esichio attribuisce con altri (γέλως, παιδιά, χλεύη.....) a ἐψία (*Syn.*, n° 171, 3, = IV, pp. 207-8).

(2) Una rad. *lēi, lī*, onde *leid, loid, lid*, col senso di *giocare* (cf. λίζει· παίζει, Esich., lat. arc. *loidos, loedus*, onde *lūdus*, ant. ind. *līlā, giuoco* ecc.) ora sembra doversi scorgere in λιρός. *sfacciato, impudente* (Call.*) (cf. λιραίνει· ἀναιδεύεται, Esich.); in λαιδρός, *id.* (Nic., Massim.), = λαμυρός. ἀναιδής. δεινός. θρασύς. ταχύς (Esich.); in λοίδορος, *malédico, ingiurioso* (Eur., Plut., *A. P.*), cf. λοιδορεῖν, che lo Schmidt interpreta colle parole " *reden in unfreundlichem tone* „ (.....meist *deutlich aus übler gesinnung*.....); *schelten* „ (*Syn.*, n° 4, 4, = I, pp. 139-41 ecc. ed anche p. 148). Per l'etimologia indicata v. Fick, *Vgl. wrtb.*, I[4], p. 533; Prellw., ad v. λοίδορος; Stolz, *Histor. gramm. der lat. sprache*, Leipzig, I, 1894, pp. 151 e 359.

(3) *Danza di Traci con armi* doveva essere il κολαβρισμός, probabilmente diretta da un *canto petulante* detto κόλαβρος (Poll., 4, 100). κολαβρίζω, *danzo con salti,*; κολαβρίζειν· σκιρτᾶν (Esich.) *schernisco, disprezzo* (LXX, At.*). Cf. σκιρτάω (v. sopra, 102).

(4) Come avverte lo Schmidt, " ψάλλειν im gegensatz zu κρούειν *das anschlagen der saiten mit dem finger selbst* bezeichnet „ (*Syn.*, n° 113, 9, = III, pp. 291-2).

(5) Intorno all'origine del nome κωμῳδία dalla voce citata (κῶμος), non da κώμη, *villaggio* ecc., v. Christ, *Gesch. der griech. litter.* ..... (nello *Handbuch*..... d'Iw. Müller, VII), Nördl., 1889, p. 143.

(6) Non è inopportuno richiamare qui alla mente del lettore l'esich. θυρσοπλῆγες· οἱ ἐν τοῖς βακχείοις ἐνθεαζόμενοι. Cf. παρένθυρσος, *manifestazione di non sentito entusiasmo* (Teodoro ret. in Longino*).

(n. 513—520)

§ 41. Strumenti vari di lavori e divertimenti.

513. μηχανή, *ogni strumento* (μῆχος), *ogni oggetto materiale per effettuare che che sia — ogni modo accorto d'operare, invenzione, artificio, astuzia, raggiro* (Es., Erdt. e post.). Cf. μηχανάω in quanto significa *astutamente, segretamente ideo, diviso* (Om. e segg.).

514. σκεῦος, *arnese di qualsiasi specie* ecc. σκευάζω, *preparo* ecc.; *fornisco* ecc. ἀνασκευάζω, *raccolgo e porto via; distruggo — confuto* (Arist., Pol.). κατασκευάζω, *apparecchio, assetto — immagino, invento, macchino* (Sen., Dem.); *dimostro* (Arist., Plut.). παρασκευάζω, *appresto* ecc. — *suborno, induco alcuno a cattiva azione, produco falsi testimoni avanti a tribunale* (Iseo, Dem.); *tramo, macchino* (Lis.*); *fo raggiri prima del cominciamento d'un processo* (or.). συσκευάζω, *affardello, apparecchio* ecc. — *invento, macchino* (Dem.); med., *mi concilio alc.* (*con buone o cattive arti*) (Sen., Dem. Plut.); *tramo* (Dem., Plut., Luc., D. C.). σκευοποιέω, *appresto arnesi* ecc. — *tramo con astuzia, con inganno* (Iper.). Aggiungasi συσκευωρέομαι nel senso d'*ordisco astuzie, raggiri* (Dem.*).

515. γρῖφος, *rete da pescatore — parlare oscuro, enigma, per avviluppare alc.* (com., Luc., At.); .....συμποτικὴ ζήτησις αἰνιγματώδης (Esich.) (1).

516. δέλεαρ, *esca — allettamento non materiale* (Eur., Pl. ecc.). δελεάζω, *adesco — abbindolo* (Sen., or. ed altri) (2).

517. ζεῦγμα, *aggiogamento, giogo* ecc. — *figura con cui s'usa per più parti d'una proposizione composta un solo predicato* ecc. (gr.); cf. ἐπεζευγμένον e συνεζευγμένον (Quint.).

518. ἡνία, *redine* (ἡνίαι· λῶρα χαλινοῦ, Esich.) — *direzione, governo* (Pl. ed altri) (Esich. alle parole riferite aggiunge ἐξουσία). ἀφηνιάζω, *sfuggo alle redini, al freno - disobbedisco, mi ribello* (Plut. ecc.). εὐήνιος, *che facilmente si può imbrigliare, guidare — docile, mite* (id.).

519. σκάνδαλον, *lacciuolo, trappola* — cf. σκανδάληθρ' ..... ἐπῶν (Ar.*); *inciampo* (in senso trasl.), *stimolo a peccare* (*N. T.*, scr. eccl.).

520. τέρθρον, *estremità d'antenna; estremità* in genere, *altezza massima* — τερθρεία, *ciurmeria; vane, sottili ciarle* (Isocr., Plut. ecc.); *vana apparenza, illusione* (D. L.); = λογομαχία. ἀπάτη. φλυαρία. φληναφία (Esich.). Cf. τερθρεύομαι (Dem., Arist., Plut.): τερθρεύονται· ἀπατῶνται (Esich.); notisi anche l'altra glossa τερθρεύειν· τηρεῖν. σκοπεῖν. λιπαρεῖν (3).

(1) V. Pillon, n° 40, p. 55.

(2) G. Curtius congiungeva etimologicamente con δέλεαρ il nome δόλος (*Grundz.*[5], n° 271, p. 237, cf. *Od.*, XII, 252), significante *ogni artificio per ingannare* ecc. (Om. e post.). Ma intorno all'origine di tal nome v. Prellw., ad v.

(3) Le parole di cui qui ci diamo pensiero " *ein leeres wortgepränge, dem ein wahrer inhalt fehlt,* bedeuten..... Und so heisst denn τερθρεία überhaupt *das herausklauben künstlicher ausdrücke und die virtuosität im gebrauche hochtonender terminologien u. dgl., so wie in der handhabung des formellen der sprache überhaupt* (*Syn.*, n° 6, [9], = I, pp. 168-9).

Pochi reputeranno non inverisimile, con G. Curtius (*Grundz.*[5], n° 317, p. 217), che τερθρεία debbasi unire con θρέομαι, *fo risonare* ecc. (v. sopra, 471), disgiungendolo da τέρθρον (op. cit., n° 238, p. 222).

(n. 521—531) 521. σφραγίς, *sigillo* — σφραγίζω, *sigillo* — *confermo, approvo* (*N. T.*, S. Emp., *A. Pl.*).

522. στάθμη, *piombino, squadra* ecc.; *norma.* σταθμάω, per lo più med., *misuro colla* στάθμη, *misuro* in genere, *calcolo, estimo* — *giudico* (Erdt.), *congetturo, inferisco* (Erdt., Sof., Teofr.); *pondero, esamino* (Pl.).

523. λήκυθος, *ampolla dell'olio; ampolla per balsami, colori, belletti* — *ornamenti retorici del discorso* ecc. (Cic.*, Plin. il giov.*). Cf. lat. *ampullae, pigmenta.*

524. σκίραφος, *bossolo per dadi* — *furfanteria* (Ippon.*). σκιραφώδης, *malizioso, briccone* (less.).

525. αὐλός, *flauto.* ἄναυλος, *senza suono di flauto* — *senz'allegrezza* (Eur.): cf. ἄχορδος (Arist.*). καταυλέω, *suono il flauto* — *ammalio col suono del flauto, m'impossesso dell'animo d'alcuno* (Pl., Alcifr.).

B. La vita sociale.

§ 42. La famiglia (1).

526. νόθος, *illegittimo.* νοθεύω, *falsifico* ecc. — νοθεύει· ἀπαλλοτριοῖ. ἀπατᾷ. κολακεύει (Esich.); pass., *sono attribuito falsamente ad alc.* (*di scritti*) (D. L.* ecc.). ὑπονοθεύω, *seduco, corrompo* (LXX).

527. ἀδελφός, *fratello* (*uterino*), *prossimo congiunto di sangue* — *correligionario* (grecità bibl.). Cf. ἀδελφή.

528. πότνια, *signora* (cf. ant. ind. *patnī, moglie, signora;* πόσις, *marito* ecc.) — epiteto di *riverenza* dato a *dee* ecc. (Om. e segg.). ποτνιάομαι, *invoco una dea, invoco umilmente* (Filone, Plut., Luc., El., Alcifr. ecc.).

529. ἀνδράποδον, *schiavo* (2) — *uomo di bassi pensieri* (Sen., Pl., Dem.). ἀνδραποδώδης, *di basso sentire, operare* (Sen., Pl.).

530. δοῦλος, *servo, schiavo* (3) — parola di *sprezzo* (Lis.*) (4).

531. θεραπεύω, *servo con cura fedele* ecc. — *rendo culto* (*agli dei*) (Es., Eur., Sen. ed altri; cf., in tal senso, θεραπεία, Eur., Isocr., Pl.); *apprezzo, venero* (Pind., Erdt.,

---

(1) Blümner, pp. 71-6; Corstens, pp. 27-35.

(2) Sottint. πρόβατον: v. alle due voci cit. il Prellw. che interpreta " *der mit menschlichen füssen versehene teil des* πρόβατον, *viehes* „, ossia " *auf mannsfüssen sich fortbewegender besitz,* d. i. *sclave* „. Per altre assai meno probabili etimologie v. Vanicek, op. cit,, p. 983; Ebeling, ad v.

Lo Schmidt (*Syn.*, n° 162, 2, 3, = IV, pp. 125-7) definisce ἀνδράποδον colle parole " *der sklav als eine blosse ware* „, e, dopo aver citato l' ἀνδράποδα congiunto con δοῦλα in Sen. ('Ελλ., I, VI, 15), nota che " nur δοῦλος auf *das dienende verhältniss* sich beziht, ἀνδράποδον aber einzig auf *den zustand und die beschaffenheit des sklaven*..... Daher ist ἀνδράποδον in übertragener anwendung nicht *ein unterdrückter und männlichen mutes entbehrender mensch, wie* δοῦλος, sondern *ein unwissender, roher, und geistig verkommener mensch*.....„.

(3) Oltre a quanto leggesi nella nota precedente lo Schmidt avverte (l. c.) che in δοῦλος " ist der begriff *der unterwürfigkeit* besonders ausgeprägt, weshalb das wort auch *den menschen* bezeichnet *der üblen leidenschaften und begierden* sich unterordnet. Ferner ist die vorstellung *mangelnder tatkraft und mutes* damit verbunden „.

(4) Qui giova anche far cenno della voce μόθων nel senso di *schiavo nato, allevato in casa* (οἰκογενής, *verna*) — *petulante* ecc. (Ar.*): μώθονας· τοὺς παρατρεφομένους, τοὺς λεγομένους παιδίσκους. Λάκωνες. οἱ δὲ τοὺς δουλοπρεπεῖς. καὶ σπερμολόγους. μοθωνία· ἀλαζονεία (Esich.).

Eur., Pl. ecc.); *bado, fo attenzione a* (Sof., Tuc., Dem. ecc.); *adulo, mi concilio adulando* (Tuc., Dem. ed altri) (1). (n. 531—538)

532. λατρεύω, *servo per prezzo* (2) — *rendo culto, obbedisco a, mi lascio dominare da* (Sen., Isocr., Plut., *N. T.*, Luc.).

533. ἑστία, *focolare domestico,* in ispecie come *sacro.* ἐφέστιος, *nel, presso al focolare — supplice* (*sedente al focolare*) (*Od.**, tr., Ap. R.) ecc.

534. οἶκος, *casa* ecc. οἰκέω, *abito* ecc. — *amministro, governo* (Sof., Tuc., Sen. ed altri). οἰκεῖος, *di casa, domestico — familiare* (metafor.), *fidato* (Erdt., Att., spec. pros.) (3). Cf. οἰκειότης, *dimestichezza, confidenza, amicizia* (Tuc., Pl. ed altri), anche *proprietà di locuzioni* (Plut.); οἰκειοῦμαι, pass., *divento familiare con alc.* (Luc. ecc.); med., *rendo altri familiare con me* (Erdt., Luc., Alcifr.).

§ **43**. La città, materialmente e socialmente considerata (cittadini; stranieri, genti varie) (4).

a) 535. ἄστυ, *città* (spec. *Atene,* negli Att.) (5). ἀστεῖος, *cittadinesco, fine — educato, urbano, arguto,* anche *buono* (Ar., Sen. ed altri) (6). ἀστεϊσμός, *discorso* (od *atto*) *fine, spiritoso* (D. A., Fil.). ἐθελάστειος, *che vuole parer fine* (Eliod.). Cf. πολιτικῶς, *con moderazione* (Pol. ecc.).

536. πύργος, *torre, opera di fortificazione* ecc. πυργόω, *munisco di torri, fortifico, elevo — esalto, lodo* (Eur.); *esagero* (id., Mimn.*): pass., *vo pettoruto, sono orgoglioso* (Esch., Eur.); πυργοῦται· ὑψοῦται (Esich.).

537. στήλη, *colonna* ecc. στηλιτεύω, *scrivo su colonna — rendo noto* (Plut.*, Filone, scr. eccl.); *rendo infame* (iid.): στηλιτεῦσαι· ἐπὶ στήλης γράψαι, θριαμβεῦσαι, δημοσιεῦσαι, παραδειγματίσαι (Esich.) (7).

b) 538. δῆμος, *popolo, parte di popolo* ecc. (8). δημοσιόω, *fo diventare di proprietà dello Stato — rendo noto* (Pl., Plut.). Aggiungi τὰ δεδημοσιευμένα, *le cose note a tutti* (Arist.).

(1) " Ein allgemeiner ausdruck für *jede, auch unmoralische dienstfertigkeit und sich unterordnen unter die interessen eines anderen* ist θεραπεύειν....." (Schmidt, *Syn.*, n° 131, 4, = III, pp. 442-3; cf. *Hb.*, n° 25, 2, p. 98). " θεραπεύειν..... wird..... gebraucht von *jedem dienste bei dem es sich um sorgfalt und treue handelt, und der zum teil, wie der gottesdienst, die pflege hochbetagter eltern, die sorgfältige beobachtung der gesetze,* ebenso aber auch *das hofmachen bei einem mädchen, innere neigung erfordert* " (id., *Syn.*, n° 164, 4, 5, = IV, pp. 138-41).

(2) Aut. cit., op. cit., n° 164, 3, = IV, pp. 137-8.

(3) L' οἰκεῖον è veramente, come scrive lo Schmidt (op. cit., n° 135, 1-3, = III, pp. 471-4), " *das mit uns innig und familiar verbundene* " (contrapp. ad ἀλλότριος, " *fremd* „).

(4) Blümner, pp. 181-97; Corstens, pp. 123.

(5) Intorno alla differenza di significato fra ἄστυ e πόλις v. Schmidt, op. cit., n° 79, 1-5, = II, pp. 495-502, ov'è notato come ἄστυ, soprattutto nell'uso omer., sia propriamente *la città come dimora,* mentre πόλις è già *la città come sede di signoria* ecc.

(6) Come insegna lo Schmidt (*Hb.*, n° 26, 4, p. 103), " .....bezeichnen ἀστεῖος und ἀστειότης, *urbanus* und *urbanitas die feine städtische bildung, zu der auch die gewandtheit im reden und namentlich in feinen scherzen und witzigen darstellungen gehört* „.

(7) Si può qui non inopportunamente far cenno anche di γέφυρα, *ponte,* onde γεφυρίζω, *motteggio, dico improperî* (Plut.*): cf. γεφυρισταί· οἱ σκῶπται· ἐπεὶ ἐν Ἐλευσῖνι ἐπὶ τῆς γεφύρας τοῖς μυστηρίοις καθεζόμενοι ἔσκωπτον τοὺς παριόντας (Esich.; v. anche la precedente glossa γεφυρίς).

(8) In senso 'civile, politico', non 'etnico'. V. Schmidt, *Hb.*, n° 73, 4, p. 316.

(n. 539—549) 539. ἰδιώτης, *uomo individuo, privato* (contrapposto *allo Stato, all'uomo pubblico*) ecc. — *ignaro d'alcun'arte*, in genere *incolto, ignorante* (Ippocr., pr. att., Luc.).

540. ξένος, *straniero* ecc. — *straniero in alcunchè, ignaro* (Sof., Teocr., *A. P.*); *nuovo, inusato, destante meraviglia* (Esch., Luc., Alcifr. ecc.). Cf. ξενίζω come significante *fo meravigliare* (Pol. e post.); pass., *mi meraviglio* (Pol., *N. T.*, At.).

c) 541. Βοιωτός, *beota* — βοιωτιάζω, (*mi comporto da beota*) — *mi comporto con sciocca semplicità* (com. in Stef. biz.): cf. Βοιώτιος νοῦς (paremiografi).

542. Κρής, *cretese.* κρητίζω, (*procedo da cretese*) — *mentisco, inganno* (Plut., *A. P.*). Cf. ἀναπαριάζω, *muto intenzione a tradimento come* Πάριοι (Eforo in Stef. biz.).

543. Σάτυροι, *satiri* — σατυρικός, *simile a satiro* — *sventato, scherzevole* (Plut.). Cf., nell'ultimo senso cit., σατυρίζω (Cl. Al.*).

§ 44. La lotta (in largo senso) (1).

544. μάχομαι, *lotto* (soprattutto *in battaglia*), *lotto* (in genere) (2) — *contendo con parole, contraddico* (*Il.*); *contendo come scienziato* (Pl.). ἀπομάχομαι, *mi difendo* (particolarmente *da un punto più alto*) — *ricuso* ecc. (Erdt., Sen., D. A.). περιμάχητος, *combattuto intorno* — *assai desiderato* (Sen., Pl., Arist. ecc.)

545. παλαίω, *lotto.* πάλαισμα, *artificio di lottatore* — *ogni artificio, scaltro accorgimento, astuzia* (Att.); πάλαισμα· κακοτεχνία (Esich.).

546. ὅπλον, *arnese qualsiasi; arme* (*soprattutto arme pesante* e *difensiva*) (3). ὑπέροπλος, *insolentemente fiero della forza delle armi* (4), *tracotante* ecc. (*Il.*, Es., Pind.) (5). Cf. ὑπεροπλίη, ὑπεροπλίζομαι. ὑπεροπλίαις· ὑπερηφανίαις, ὑπερφροσύναις..... ὑπέροπλον· ὑπὲρ τὸ δέον. ὑπερήφανον. ψευδές (Esich.).

547. τοξεύω, *scaglio coll'arco, ferisco* — *miro a, ho intenzione* (Eur., Plut.).

§ 45. Commercio e furto (6).

548. ἄργυρος, *argento.* ἀργύριον, *moneta d'argento, denaro.* ἀνάργυρος, *senz'argento, senza denaro* — *incorruttibile* (Poll.). κατηργυρωμένος, *corrotto col denaro* (Sof.*).

549. κίβδηλος, *falsificato, impuro* (particolarmente di *metalli nobili*) — *ambiguo* (Erdt.); *infinto, ingannevole* (Eur., Pl., Luc.); *ingannatore* (soprattutto *in commercio*)

(1) Blümner, pp. 176-81; Corstens, pp. 113-23, 75-9.
(2) Pillon, n° 26, p. 36.
(3) Aut. cit., n° 342, p. 447.
(4) Prellw., ad v. Altre assai meno verisimili etimologie v. nel lessico dell'Ebeling, ad v.
(5) Con questo composto greco si designa, come dice lo Schmidt (*Syn.*, n° 176, 4, 7, = IV, pp. 268, 271): " *.....was zu weit geht im reden und tun* „: l'omer. ὑπέροπλον εἰπεῖν egli traduce liberamente " *unbedachtes reden* „.
(6) Blümner, pp. 157-75; Corstens, pp. 93-7.

(Teogn., Pl., Dem.). .....ἔστι δὲ κίβδηλις ἐν τοῖς μετάλλοις σκωρία, ἀφ' ἧς πᾶν φαῦλον κίβδηλον, μοχθηρόν, ψεῦ(σ)μα, νόθον, ἀδόκιμον (Esich., ad v. κιβδηλιῶντας) (1). (n. 549—557)

550. εὐτελής, *che costa poco, di poco valore* — εὐτελίζω, *stimo poco, disprezzo* (Anacr., Plut., Luc.). εὐτελισμός, termine retor., lat. *extenuatio* (Longino*).

551. ἀπεμπολάω, *vendo* — *tradisco* (*per denaro*) (Eur., Ar.).

552. κάπηλος, *trafficante a minuto, rivendugliolo* (specialmente *bettoliere*) — *ingannatore* (Esch.*). Cf. καπηλικός come significante *ingannevolmente astuto* (Poll.); καπηλεύω nel senso di *falsifico* (*N. T.*); καπηλεύοντες· πραγματευόμενοι (Esich.).

553. κτάομαι, *m'acquisto* — *mi propizio alc.* (Sen., Plut.).

554. ὠνέομαι, *compero* (2) — *corrompo* (Dem., Plut. ecc.).

555. ἀτέμβω, *danneggio, privo, defraudo* — med., *m'adiro con alc., rampogno* (Ap. R.); ἀτέμβεσθαι· στέρεσθαι, ὀδυνᾶσθαι (Esich.).

556. κλέπτω, *rubo, di nascosto, per inganno* (3); *fo alcunchè occultamente* ecc. — *inganno* (*con fine scaltrezza*) (*Il.* e post.). κλοπή, *furto* — *astuzia, inganno* (Sof., Eur., Eschine). ἐπίκλοπος, *furace* — *ingannevole, scaltro, valente* (ep., Esch., Pl., App. ecc.) (4).

557. φώρ, *ladro.* φωράω, *cerco, sorprendo il ladro* ecc. — *cerco, scopro, riconosco, convinco* (Eur., Dem. ecc.). Fra le glosse esichiane che si riferiscono a questo verbo basti citare φωρᾷ· ζητεῖ, con φωραθῆναι· γνωσθῆναι, ἐλεγχθῆναι, e .....φωράσαντες· εὑρόντες τὰ καλά.....

---

(1) Sia qui ricordata anche la voce θυωρίτης, *che esamina monete* ecc. — *che giudica* (κάλλους, Licofr.*).

(2) Propriamente ὠνεῖσθαι è, nota il Pillon (n° 21, p. 28), " *mettre ou proposer un prix à un objet pour l'acheter* „.

(3) Intorno a κλέπτω come contrapposto a ἁρπάζω v. Pillon, n° 96, p. 140, ecc.

(4) V. Ebeling, ad v.

ELENCO ALFABETICO

delle parole più notevoli menzionate nei due SAGGI (1)

ἀβακής, 488 N.
ἀβρύνω, 18.
ἀγαθός, 232 N.
ἀγάλλω, 19.
ἄγαμαι, 1 N.
ἀγείρω, 227.
ἀγκύλος, 74.
ἀγλαΐα, 298.
ἀγρός, 329.
ἀγρυπνέω, 478.
ἄγχω, 44.
ἄγω, 108.
ἀδελφός, 527.
ἀδρός, 344.
ἀείδω, 474.
ἀήρ, 330.
ἀθερίζω, 249 N.
ἀθρέω, 446.
αἴθω, 277.
αἰόλος, 183.
αἱρέω, 204.
αἴρω, 191.
αἰσθάνομαι, 444.
αἶσχος, 484 N.
αἰτέω, 468 N.
ἀίω, 444.
αἰωρέω, 191.
ἄκανθα, 357.
ἀκέομαι, 482.
ἀκολουθέω, 210.
ἀκονάω, 79.
ἀκούω, 454.
ἀκροαόμαι, 455.
ἄλη, 95.
ἄλημα, 359.
ἁλίσκομαι, 205.
ἁλιταίνω, 144 N.
ἄλλος, 33.
ἅλς, 323.
ἀλύκη, 95.
ἁλυκτάζω, 379 N.
ἁλυσθαίνω, 95.
ἁλύσσω, 95, 379 N.
ἀλώπηξ, 375.
ἁμαρτάνω, 215.
ἀμβλύς, 83.
ἀμνός, 373.
ἀμπλακίσκω, 263.
ἀμύμων, 23 N.
ἀμύνω, 222.
ἀμύσσω, 172.
ἀμφί, 56.
ἄμφω, 8.
ἀνά, 195.
ἀνάγκη, 74 N.
ἀναίνομαι, 331.
ἀνδράποδον, 529.
ἄνεμος, 331.
ἀντί, 58.
ἀντι-, 202
ἀντιάζω, ἄντομαι, 58.
ἀντλέω, 251 N.
ἁπαλός, 262.
ἀπηνής, 384 N.
ἀπό, ἀπο-, 200.
ἅπτω (*unisco*), 229.
ἅπτω (*accendo*), 278.
ἀραρίσκω, 230.
ἀργής, 299.
ἄργυρος, 548.
ἀρέσκω, 230.
ἀρετή, 230.
ἀριστερός, 63.
ἁρμόζω, 231.
ἁρπάζω, 206.
ἀρχή, 88.
ἄση, 421.
ἀστεμφής, 248.
ἄστρον, 340 N.
ἄστυ, 535.
ἀτάσθαλος, 491 N.
ἀτέμβω, 555.
ἄτη, 491 N.
αὖ, 60.
αὐδή, 463.
αὐλός, 525.
αὐξάνω, 2.
αὐστηρός, 293.
αὐτός, 28.
ἄχθος, 256.
ἀχλύς, 305.
ἄχος, 44.

βαθύς, 47.
βαίνω, 90.
βάλλω, 140.
βάναυσος, 502.
βάρος, 257.
βάσανος, 326.
βαστάζω, 129.
βδελύσσω, 297.
βδύλλω, 297.
βιβάζω, 107.
βλαισός, 75.
βλάξ, 263.
βλέννα, 428.
βλέπω, 447.
βοή, 468.
Βοιωτός, 541.
βουκολέω, 501.
βοῦς, 374.
βραδύς, 87.
βριθύς, 257.
βρίμη, 257.
βροντή, 337.
βρύω, 358.
βυσσός, 48.

(1) I vocaboli composti sono per lo più esclusi da quest'*Elenco* ch'essi renderebbero troppo lungo: sarà facile il trovarli nei due *Saggi* per mezzo delle parole semplici onde constano e che qui sono disposte giusta le lettere iniziali, coi numeri corrispondenti alle più piccole parti in cui sono divisi gl'*Indici* precedenti. Coll'abbreviatura N. s'indica che una parola dev'essere cercata nella nota od in una delle note che si riferiscono al numero cui tal voce appartiene.

γαίω, 300 N.
γαλήνη, 338.
γανάω, 300.
γαρριώμεθα, 464 N.
γαῦρος, 300 N.
γελάω. 457.
γένος, 341.
γέρας, 464 N.
γεύω. 445.
γῆρυς, 464.
γλίσχρος, 271.
γλυκύς, 291.
γλῶσσα, 391.
γνάμπτω, 76.
γογγύζω, 459.
γόης, 470.
γόνυ, 408.
γόος, 470.
γράφω, 507.
γρῖφος. 515.

δαίω, 279.
δάκνω. 493.
δάπτω, 173.
δατέομαι, 240.
δάφνη, 354.
δείκνυμι, 453.
δειρἀν, 464 N.
δέλεαρ, 516.
δεξιός, 62.
δέομαι, 9 N.
δέρω, 174.
δεύκει, 108 N.
δέχομαι, 207.
δέω (*lego*), 232.
δῆλος, 301.
δῆμος, 538.
δι-, 9.
διά, 196.
διαριθμέω, 7.
διδάσκω, 207 N.
δίδωμι, 203.
δίκη, 453.
δινέω, 184.
διστάζω, 134 N.
διψάω, 419.
διώκω. 112.
δοκάζω, δοκεύω, 207.
δοκέω, 207.
δόλος, 516 N.
δοῦλος, 530.
δράσσομαι, 208.
δριμύς, 174 N.
δρομάς, 97.
δυσπέμφελος, 335.
δύω (numerale), 9.
δύω (verbo), 197.

ἐγγύη, 406.
ἐγείρω, 479.
ἔδω. 416.
ἕζομαι, 440.
(ἐ)θέλω, 249.
εἶδον, 448.
εἰκάζω, 30.
εἰκῆ, 30 N.
εἴκω, 216.
εἰλέω, 135 N.
εἶμι, 91.
εἴργω, 223.
εἰς, εἰσ-, 199.
ἑῖσκω. 30.
ἐκ, ἐκ-, 201.
ἐλαύνω. 114.
ἐλαφρός, 259.
ἐλέγχω. 259 N.
ἐλεύθερος, 92 N.
ἑλίσσω, 185.
ἕλκος, 490.
ἕλκω. 165.
ἐν, 54.
ἐνεός, 488.
ἐξίτηλος, 91.
ἐπείγω, 113.
ἐπηλυσίη. 95 N.
ἐπί, 68.
ἐπι-, 202.
ἐπισκύνιον, 386.
ἔπος, 465.
ἔραμαι, 230 N.
ἐρείδω, 220.
ἕρκος, 223 N.
ἐρυθρός, 311.
ἔρχομαι, 92.
ἐσθίω, 416.
ἑστία, 533.
ἕτερος, 34.
ἔτλην, 132.
εὐθύς, 72.
εὐνάζω, 480.
εὐτελής, 550.
ἔχω, 249.
ἐψιάομαι, 508.

ζεῦγμα, 517.
ζέω, 284.

ἡγέομαι, 108 N.
ἡδύς, 292.
ἠλαίνω, 95.
ἦμερος, 351.
ἡνία, 518.
ἠπεροπεύω, 34 N.
ἠπύω, 316.
ἧσσα, 15.
ἦτορ, 401.
ἠχή, -ώ, 317.

θάλπω, 273.
θέα, 449.
θέλγω, 147 N.
θέλω (ν ἐθέλω, 249).
θεραπεύω, 531.
θέρομαι, 274.
θήγω, 80.
θηρεύω, 500.
θιγγάνω, 142.
θλίβω, 151.
θόρυβος, 469.
θράσσω, 126.
θρησκεύω, 249 N.
θροέω, 471.
θρυλέω, 471.
θρύπτω, 162.
θυμός, 115.
θυρσοπλῆγες, 512 N.
θύω. 115.
θυωρίτης, 549 N.

ἰαίνω, 275.
ἰδιώτης, 539.
ἴδμων, 448.
ἵημι, 109.
ἰθύς, 72.
ἱκνέομαι. 93.
ἰλλός, 437.
ἰξός, 353.
ἶσος, 29.
ἵστημι, 134.
ἰσχνός, 350.
ἰταμός, 91.
ἰσχυρός, 12.

κα(γ)χάζω, 458.
καθαίρω, 16.
καθήκω, 93.
καίω, 280.
κακός, 266.
καλέω, 468 N.
κάλυμμα, 307.
κανών, 73.
κάπηλος, 552.
καρδία, v. κέαρ.
καρτερέω, 13.
κασσύω, 503.
κατά, 66.
κατα-, 195.
καυχάομαι, 468 N.
κέαρ (κῆρ), καρδία, 402.
κεῖμαι, 245.
κελαδέω, 318.
κελαινός, 312.
κέλλω, 116.
κενός, 251.
κέντρον, 412.
κεπφός, 368.
κεράννυμι, 235.
κέρας, 383.
κερασβόλος, 383 N.
κέρκος, 413.

κερτομέω, 161.
κέρτομος, 402 N.
κεφαλή, 381.
κήδω, 244.
κηλέω, 468 N.
κηλίς, 21.
κηρύσσω, 468 N.
κηφήν, 363.
κίβδηλος, 549.
κιδάφη, 376.
κίμβιξ, 486 N.
κίναδος, 377.
κινέω, 106.
κιχάνω, 214.
κλάω, 162².
κλείω, 224.
κλέος, 456.
κλέπτω, 556.
κλίνω, 179.
κλύω, 456.
κλώθω, 504.
κνίζω, 148.
κνιπεία, 148.
κοινός, 32.
κολάζω, 163
κόλαξ, 116.
κολλάω, 272 N.
κολούω, 163.
κόλπος, 395.
κόμη, 382.
κόμπος, 319.
κόπτω, 156.
κόραξ, 369.
κόρος (*sazietà*), 422.
κόρος (κοῦρος), 496.
κόρυζα, 429.
κορυφή, 381 N.
κοσμέω, 20.
κότος, 82 N.
κοῦφος, 260.
κρατέω, 13.
κρέμαμαι, 193.
Κρής, 542.
κρίνω, 239.
κρότος, 320.
κρούω, 157.
κρυερός, 286.
κρύπτω, 307 N.
κτάομαι, 553.
κυβιστάω, 381 N.
κυδάζω, 472 N.
κυκάω, 236.
κύκλος, 78.
κυλίνδω, 186.
κυναλώπηξ, 375.
κυνέω, 438.
κύπτω, 180.
κυρέω, 211.
κύων, 378.
κωκύω, 472.
κῶμος, 512.
κωφός, 83²

λάβρος, 209.
λαιδρός, 508 N.
λακίζω, 175.
λακτίζω, 442.
λαμβάνω, 209.
λαμπρός, 302.
λαμυρός, 415.
λάσθη, 321 N.
λάσκω, 321.
λατρεύω, 532.
λέγω, 228.
λεῖος, 269.
λέμφος, 430.
λέπω, 355.
λευγαλέος, 164 N.
λευκός, 310.
λήκυθος, 523.
λίθος, 324.
λιπαρής, 272
λιρός, 508 N.
λίχνος, 415².
λοίδορος, 508 N.
λοξός, 52.
λόφος, 393.
λύκος, 379.
λύμη, 22.
λύπη, 164 N.
λύσσα, 379 N.
λύω, 242.

μαζάω, 424.
μαίομαι, 143.
μακρός, 41.
μαλακός, 263.
μαραίνω, 164 N.
μασάομαι, 417.
μάχομαι, 544.
μάψ, 86.
μέγας, 1.
μέδομαι, 10.
μήδομαι, 10.
μεθύω, 425.
μειόω, 6.
μεῖραξ, 497.
μέλας, 313.
μέλεος, 263 N.
μέλισσα, 364.
μέλος, 476.
μένω, 246.
μέσος, 55.
μετα-, 202.
μέτριος, 10.
μῆτις, 10.
μηχανή, 513.
μιαίνω, 23.
μίγνυμι, 237.
μόθων, 530 N.
μολύνω, 24.
μυέω, μύω, 439.
μυκτήρ, 387.
μῦμαρ, 23.
μύσος, 23.
μύωψ, 365 N.
μωκός, 23 N.
μῶμος, 23.
μωρός, 164 N.

νέμω, 241.
νενίηλος, 487 N.
νεότης, 498.
νεύω, 436
νήφω, 426.
νίζω, νίπτω, 17.
νόθος, 526.
νόσος, 484.
νύσσω, 154.
νῶτος, 398.

ξένος, 540.

ὄγκος, 258.
ὁδός, 94.
ὀδύνη, 279 N, 416 N.
οἶδα, 448.
οἰδάω, -έω, 346.
οἶκος, 534.
οἶκτος, 484 N.
οἴμη, 91.
οἰστός (cf. φέρω), 130.
οἶστρος, 365.
οἴω, οἴομαι, 367 N.
οἰωνός, 367.
ὀκριάω, 81.
ὀλισθαίνω, 104.
ὀλολύζω, 473.
ὁμαλίζω, 270.
ὁμιλέω, 71 N.
ὁμοιόω, 31.
ὁμορροθέω, 71 N.
ὀμφακίας, 361.
ὀνία, 253 N.
ὄνυξ, 407.
ὀξύς, 82, 294.
ὅπις, 450 N.
ὅπλον, 546.
ὀργή, 347.
ὀρέγω, 166.
ὀρθός, 51.
ὀρίνω, 117.
ὅρκος, 223 N.
ὁρμή, 118.
ὄρος, 38.
ὀρχέομαι, 509.
ὀσσεία, 450 N.
ὄσσομαι, 450.
ὄτλος, 132.
ὀτρύνω, 119.

οὐλή, 491.
ὄφις, 366.
ὀφρύς, 385.
ὀχέω, 131.
ὀψέ, 89.

παιπάλη, 360.
παῖς, 495.
παλαίω, 545.
παλάμη, 406.
πάλιν, 60.
παλιν-, 202.
πάλλω, 120.
παρά, 69.
παρα-, 202.
παρένθυρσος, 512 N.
Πάριοι, 542.
πᾶς, 4.
πατάσσω, 158.
πατέω, 152.
παχύς, 252.
πεῖνα, 414.
πείρω, 198.
πέμπω, 110.
πέρας, 39.
πέρδω, 462.
περί, περισσός, 57.
πέσσω, 289.
πετάννυμι, 43.
πεύθομαι, πυνθάνομαι, 479 N.
πηδάω, 101.
πιαίνω, 345.
πιέζω, 152².
πίθηκος, 380.
πικρός, 295.
πίμπλημι, 250.
πίνος, 25.
πινυτός, 332 N.
πίνω, 420.
πίπτω, 105.
πλάγιος, 53.
πλανάω, 111.
πλάσσω, 243.
πλατύς, 42.
πλέγμα, 233.
πλεθρίζω, 11.
πλεονάζω, 3.
πλησιάζω, 67.
πλήσσω, 159.
πλύνω, 17 N.
πνέω, 332.
ποιέω, 243 N.
ποικίλος, 314.
ποιμαίνω, 501.
-πολάω, 551.
πόλις, 535.
πόλος, 187.
ποππύζω, 462 N.
πορνεία, 435.
πόρος, 198.
πότνια, 528.
πού, 37.
πούς, 409.
πραπίς, 403.
πρέσβυς, 499.
πρίω, 505.
πρό, 59.
προ-, 202.
προαλής, 100.
πρόβατον, 371.
πρός, 70.
προσ-, 202.
προσηνής, 384 N.
πρόσωπον, 384.
πταίρω, 431
πτέρνα, 410.
πτερόν, πτηνός, 404.
πτήσσω, 105.
πτύρω, 105.
πτύσσω, 225.
πτύω, 432.
πτώσσω, 105.
πύκα, 253.
πῦρ, 281.
πύργος, 536.

ραπίζω, 159.
ῥάπτω, 234, 503.
ῥάχις, 392.
ῥέμβω, 188.
ῥέπω, 194.
ῥέω, 99.
ῥῖγος, 287.
ῥίπτω, 141.
ῥίς, 388.
ῥογχασμός, 462.
ῥυθμός, 99.
ῥυπαίνω, 26.
ῥώμη, 14.

σαθρός, 147 N.
σαίνω, 443.
σάλος, 103.
σάρξ, 411.
Σάτυροι, 543.
σάφα, 303.
σέβομαι, 217 N.
σείω, 121.
σελήνη, 340.
σεύω, 122.
σιγηλός, 477 N.
σίδηρος, 327.
σικχαίνω, 423.
σιληπορδέω, 462 N.
σιωπή, 477.
σκαιός, 63.
σκάνδαλον, 519.
σκαριφάομαι, 149.
σκέπτομαι, 451.
σκέρβολος, 321 N.
σκεῦος, 514.
σκήπτω, 221.
σκινδάλαμος (σχ.), 356.
σκίραφος, 524.
σκιρτάω, 102.
σκληρός, 266.
σκολιός, 77.
σκορπίος, 362.
σκότος, 306.
σκυβαλίζω, 140 N.
σκύζα, 434.
σκύλλω, 176.
σμερδαλέος, σμερδνός, 493.
σμικρός, 5.
σμύχω, 282.
σοβέω, 123.
σπαράσσω, 177.
σπαργάω, 348.
σπάω, 167.
σπένδω, 138.
σπέρμα, 343.
σπέρχω, 124.
σπεύδω, 125.
σπίλος, 27.
σπλάγχνα, 399.
στάθμη, 522.
στέγω, 308.
στέλλω, 135.
στέμβω, 153.
στενός, 45.
στερεός, 261.
στέρνον, 396.
στεῦται, 254 N.
στῆθος, 397.
στήκω, 247.
στήλη, 537.
στηρίζω, 261 N.
στόβος, 153.
στόμα, 389.
στόμαχος, 400.
στόμφος, 390
στορέννυμι, 168.
στοχάζομαι, 212.
στραγγαλιώδης, 189.
στρεβλός, 189.
στρέφω, 182.
στρηνιάω, 261.
στρυφνός, 296.
στυγέω, 288.
στυφελός, 254.
σύν, 71.
συν-, 202 N.
σύρω, 169.
σφαδάζω, 441.
σφάλλω, 128.
σφραγίς, 521.
σφυγμός, 427.
σχίσμα, 164.

ταπεινός, 49.
ταράσσω, 126.

τάσσω, 137.
τέγγω, 265.
τείνω, 170.
τείρω, 145.
τέκμαρ (*meta*), 40.
τέκμαρ (*segno*), 304 N.
τεκταίνομαι, 506.
τέλλω, 192.
τέμνω, 161.
τέρας, 339.
τέρθρον, 520.
τέρπω, 422 N.
τετίημαι, 153².
τετράγωνος, 84.
τήκω, 255.
τηρέω, 145.
τιθασός, 352.
τίθημι, 136.
τίλλω, 178.
τινάσσω, 127.
τιτρώσκω, 492.
τοιχώρυχος, 155.
τοξεύω, 547.
τόπος, 35.
τράγος, 372.
τράχηλος, 394.
τραχύς, 267.
τρέπω, 181.
τρέχω, 98.
τρίβω, 146.
τρυπαλώπηξ, 375.
τρυφάω, 162.
τρύω, 145.
τρώγω, 418.
τυγχάνω, 213.
τυλίσσω, 190.
τύπος, 160.
τυφλός, 487.
τύφω, 285.

ὕβρις, 46.
ὑγιής, 481.
ὑγρός, 264.
ὕδης, ὕδνης, 475 N.
ὕδω, ὑδέω, 475.
ὕθλος, 337 N.
ὕλαγμα, 461.
ὑπέρ, 64.
ὑπερ-, 195.
ὑπό, 65.
ὑπο-, 195.
ὕπτιος, 61.
ὑσθλός, 337 N.
ὑψηλός, 46.

φαίδιμος, 304.
φάρμακον, 483.
φέβομαι, 218.
φείδομαι, 164.
φέρω, 133.
φεύγω, 219.
φηλός, 349.
φημί, 303.
φθέγγομαι, 466.
φθείρω, 244².
φθόνος, 244³ N.
φλέγω, 283.
φλέδων, 349.
φλήναφος, 349.
φλύαξ, 349.
φλύαρος, 349.
φοιτάω, 96.
φόνος, 494.
φρήν, 403 N.
φρίσσω, 268.
φρυάσσομαι, 460.
φύλαξ, 452.
φύρω, 238.
φυσάω, 333.
φύω, 342.
φωνή, 467.
φώρ, 557.

χαίνω, 226.
χαλάω, 171.
χαλκός, 328.
χαμαι-, 50.
χαμηλός, 50.
χαράσσω, 150.
χειμάζω, 336.
χείρ, 405.
χέω, 139.
χλεύη, 276 N.
χλιδή, 304 N.
χλίω, 276.
χολή, χόλος, 433.
χορεύω, 510.
χραίνω, 144.
χρῶμα, 309.
χωλός, 486.
χώομαι, 139.
χώρα, 36.
χωρέω, 217.

ψαλμός, 511.
ψάω, 147.
ψελλός, 489.
ψεῦδος, 322 N.
ψῆφος, 325.
ψιά, 325.
ψίθυρος, 322.
ψιλός, 147.
ψόλος, 285 N.
ψόφος, 315.
ψῦχος, 288.
ψύχω, 334.

ὠδίς (-ίν), 485.
ὠθίζω, 128².
ὠμός, 290
ὠνέομαι, 554.
ὥρα, 85.
ὦτος, 370.

CONSIDERAZIONI FINALI

Chi abbia posto mente alla quantità di parole appartenenti a ciascuna delle sei grandi classi d'esempî esposti nei due *Saggi* e delle minori in cui esse vennero divise e suddivise non può non avere notato quanto varia sia l'estensione delle une e delle altre, quanto varî i limiti entro i quali esse contribuirono all'espressione metaforica di concetti psicologici. Fra la classe sesta ed ultima (*Idee biologiche, n*^{i} *341-557*), la più ricca di serie di vocaboli, e la prima (*Idee di quantità, n*^{i} *1-11*), che fra tutte è la meno fornita, stanno la quarta (*Idee di movimento e di quiete, n*^{i} *90-249*, con molti composti), la quinta (*Idee fisiche ecc., n*^{i} *250-340*), la terza (*Idee di spazio e di tempo, n*^{i} *35-89*) ed infine la seconda (*Idee di qualità, n*^{i} *12-34*). Dei molti vocaboli significanti *idee biologiche* i più si riferiscono alla *natura organica* (*n*^{i} *341-499*), la minor parte alla *civiltà* (*n*^{i} *500-57*): fra i primi soltanto pochi spettano alla *natura organica in genere* (*n*^{i} *341-52*) od al *regno vegetale* (*n*^{i} *353-61*), mentre i più numerosi concernono il *regno animale* (*n*^{i} *362-499*), soprattutto *istinti, funzioni del corpo* (*n*^{i} *414-94*), e qui si notino in ispecie le *idee d'atti fonetici* (*n*^{i} *457-77*) e *di senso* (*n*^{i} *444-56*); fra i secondi quelli di *vita sociale* (*n*^{i} *526-57*) superano di poco gli altri, indicanti *lavori e divertimenti dell'uomo e loro strumenti* (*n*^{i} *500-25*). Alla gran copia di voci esprimenti *idee di movimento* (*n*^{i} *90-244*^{2}) pochissime parole si son fatte tener dietro denotanti *quiete* (*n*^{i} *245-9*): nella categoria delle prime quelle che ritraggono *movimenti considerati soprattutto nella loro qualità e quantità* (*n*^{i} *90-178*) e segnatamente *movimenti varî impressi ad un corpo* (*n*^{i} *106-78*) sono un po' superiori di numero alle altre che corrispondono ad *idee di movimenti considerati nella loro direzione* (*n*^{i} *179-244*^{2}), fra le quali meritano qui speciale attenzione le *idee di varî atti connesse con idee di 'moti a luogo' o di 'moti da luogo'* (*n*^{i} *203-244*^{2}). Le *idee fisiche ecc.* che meno scarsamente delle altre si videro trasformarsi in concetti psicologici sono quelle *di calore e di freddo* (*n*^{i} *273-90*), *di luce e d'oscurità, di colore* (*n*^{i} *298-314*). Di simile mutamento le *idee di spazio* diedero ai presenti *Indici* una serie d'esempî assai meno breve (*n*^{i} *35-84*) che quelle *di tempo* (*n*^{i} *85-9*): notevoli in principal guisa sono le *idee di posizioni* (*n*^{i} *51-71*), e, dopo esse, quelle *di linee varie e loro combinazioni* (*n*^{i} *72-84*). Le altre due classi (*Idee di quantità — Idee di qualità*) fra i loro angusti limiti non esigono particolari considerazioni e ciò ch'è stato qui notato è più che sufficiente a mostrare in quanto varia misura le varie parti del lessico greco diviso in categorie ideologiche concorressero alla produzione dei fenomeni di cui con questi *Saggi* si tenta di promuovere lo studio.

SAGGIO TERZO

SENSI PSICOLOGICI CHE SI SVOLSERO DA SENSI NON PSICOLOGICI (1)

CAPITOLO PRIMO

Lo spirito umano in genere.

QUALITÀ, STATI COMUNI A VARIE ATTIVITÀ DELLO SPIRITO UMANO.

§ 1. Concetto di spirito.

I. Idee di *spirito in genere* e d'*animo*: idee *meteorolog.* (πνεῦμα, 332; ψυχή, 334); di *movimento* (*far andare*) (θυμός, 115); di *parti del corpo* (στῆθος, 397; σπλάγχνα, 399; ἦτορ, 401; κῆρ, καρδία, 402; πραπίς, 403; φρήν, 403 [cf. φρονέω, ibid. N.]).

II. Idea di *carattere*: idee di *movimento* (*volgere*) (τρόπος, 181).

III. Idea di *stato d'animo*: idee di *movimento* (*correre*) (ῥυθμός, 99). *Sono in un certo stato d'animo*: idea di *quiete* (κεῖμαι, διάκ., 245; v. anche ἔχω, 249). *M'accosto* o *ritorno ad uno stato d'animo*: idee di *movimento* (verbi di *moto a luogo* con εἰς, 199; ἀνατρέχω, 98; v. anche *moto attraverso, penetrazione,* ἐνδύω, med., 197). *Provengo da uno stato d'animo*: idee di *movimento* (*moto da luogo*) (ἀπό, 200; ἐκ, 201). *Sono estraneo ad uno stato d'animo*: idea di *moto da luogo* (ἔξω, 201).

IV. Idea di *regola, norma*: idee di *limite* (ὅρος, 38); di *linee varie* (κανών, 73). — Idea di *deviazione dalla regola, dall'uso comune*: idea di *scabrosità* (ἀνωμαλία, 270).

(1) In questa terza ed ultima parte del suo lavoro l'autore, come avvertiva nella pagina seconda della *Prefazione ai tre Saggi*, si propose di presentare di nuovo al lettore la materia contenuta nelle prime due parti, ordinandola in tal guisa da far apparire con quanta varietà di denominazioni di origine metaforica siano stati nella lingua greca antica significati i singoli concetti psicologici la cui espressione trovasi indicata nelle pagine precedenti. Mentre in esse si procedette dai sensi non traslati delle parole raccolte e giusta essi divise ai varî significati metaforici assunti poscia da quei vocaboli per rappresentare fatti della vita dello spirito, nelle pagine seguenti chi scrive prenderà le mosse da questi, disposti coll'ordine che parrà più opportuno, ricordando le famiglie, secondo i casi più o meno numerose, di parole che, acquistando a grado a grado valori più alti, divennero atte a ritrarre, in guisa per lo più assai varia, sentimenti, desiderî, volizioni, pensieri. Già comprende il lettore che nella scelta delle voci da citare non si varcheranno i limiti segnati ai due primi *Saggi* ed indicati nella *Prefazione* (v. la pagina terza). Ogni considerazione fatta intorno ad una parola nelle precedenti due parti di questo lavoro verrà qui omessa. Gioverà non di rado esporre congiuntamente le espressioni metaforiche di più concetti fra cui esistano strette relazioni d'affinità. Coll'intento d'evitare difficoltà che spesso esigerebbero non breve discorso nè talora potrebbero venir superate in guisa che appaghi, la parola o la serie di parole significanti un con-

§ 2. Idee di varie qualità psichiche.

a) Idee d'*altezza* e di *bassezza d'animo.*

V. Idea d'*altezza,* di *nobiltà d'animo*: idee di *grandezza in genere* (μέγας, 1); di *dimensioni* (*altezza materiale*) (ὕψος, 46); di *posizioni* (*eminenza materiale*) (ὑπερήφανος, 64); *di movimento* (*in alto*) (μετέωρος, 191); *di natura organica in genere* (γενναῖος, εὐγενής, 341); d'*animali* (τραγικός, τραγῳδία, 372). Cf. anche l'idea d'*essere liberale*: idea d'*andare* (ἐλεύθερος, 92 N.). — Idea di *maestà*: idea di *scostare* (σεμνός, 217 N.); di *peso* (ὄγκος, 258). — Idea di *degnità*: idea di *movimento* (*far andare*) (ἄξιος, 108).

VI. Idee di *bassezza d'animo.* Idea di *lordura morale, d'ignominia*: idea di *sudiciume* (μῶμος, 23). Idea di *volgarità, abbiettezza, meschinità d'animo*: idee di *grandezza in genere* ((σ)μικρός, 5); di *nettezza* (κάθαρμα, 16); di *sudiciume* (μολύνω, 24); d'*essere comune* (κοινός, 32); di *dimensioni* (*bassezza*) (χαμηλός, 50); di *portare* (φορτικός, 133); di *viscosità* (γλίσχρος, 271); di *lavori* ecc. (βάναυσος, 502); di *famiglia* ecc. (ἀνδράποδον, 529; δοῦλος, 530; μόθων, 530 N.).

b) Idee di *forza* e di *debolezza d'animo.*

VII. Idea di *forza morale in genere*: idee d'*angoli* (τετράγωνος, 84); di *tendere,* con εὐ- (εὔτονος, 170); d'*unire* (?, ἀγαθός, 231 N.); di *quiete* (σχέτλιος, 249); di *minerali* (χάλκεος, 328). *Raccolgo le forze mie*: idea di *far andare,* con συν- (συνάγω ἐμαυτόν, 108). *Supero*: idee di *correre*, di *saltare,* con ὑπερ- (ὑπερτρέχω, 98; ὑπερπηδάω, 101). *Accresco potere, reputazione* ecc.: idea d'*alzare* (αἴρω, 191).

Idea di *continenza* (*forte dominio sopra sè stesso*): idea di *forza* (ἐγκράτεια, 13).

Idea di *vivacità*: idee d'*istinti e funzioni corporee* (*veglia,* ἐγρήγορα, 479). Idea di *veemenza*: idee di *far andare* (ἐναγώνιος, 108); di *tendere* (ἔντονος, 170); di *lacerare* (?, δριμύς, 174 N.).

---

cetto psicologico qui si farà precedere dalla sola indicazione del senso non traslato comune alla famiglia di vocaboli cui tal parola o tal serie appartiene: si noterà, cioè, soltanto l'idea rappresentata da tutte le voci contenute in un paragrafo od in una delle parti in cui i più lunghi vennero suddivisi (v., ad es., il § 38, " Idee d'*istinti,* di *funzioni del corpo* „ ecc.). Non si farà eccezione se non per additare agli studiosi qualche prefisso, di particolare importanza semasiologica, che si troverà in vocaboli di cui subito dopo si farà menzione. Perciò spesso apparirà una lacuna fra il senso non metaforico che verrà indicato ed il concetto psicologico che vi corrisponde: a colmarla gioveranno le notizie date dai due primi *Saggi* nei luoghi cui rimandano i numeri arabici che qui terranno dietro alle parole greche. Così, ad es., dal n° 249 tosto si scorge come fra le parole " idee di *quiete* „ e le voci greche scelte fra quelle cui è comune la radice σεχ debbasi porre come termine intermedio per chiarire lo svolgimento dei sensi il verbo *tenere*, che, per comodo del lettore, nelle prime citazioni di vocaboli appartenenti alla mentovata famiglia è stato notato fra parentesi, come s'è fatto, in simili casi, per parecchie altre parole. Sia pertanto concesso sperare che la concisione imposta da ragioni di spazio alla forma dell'*Indice* seguente non lo renderà inetto ad essere di qualche utilità agli studî semasiologici, invitando i cultori di essi a considerare di nuovo, con metodo affatto diverso da quello ch'è stato seguíto nei due *Saggi* precedenti, i fatti che vennero ivi menzionati e compiendo così, entro i confini segnati al presente lavoro, l'opera intrapresa.

VIII. Idea di *debolezza d'animo*: idee di *rompere* (θρύπτω, 162); di *dolcezza* (γλυκυθυμία, 291). — Idea di *debolezza di fede*: idee d'*istinti, funzioni corporee* (*infermità*) (τὸ χωλόν, 486).

Idea d'*insipidezza*: idea di *freddo* (ψυχρός, 288). — Idea di *svogliatezza*: idee d'*angoli* (ἀμβλύς, 83); di *cadere*, con ἀνα- (ἀναπίπτω, 105); d'*atti fonet.*, con ἀπο- (ἀπαυδάω, 463; ἀπεῖπον, 465; cf. ἀπαγορεύω, 227). Idea di *tardezza*: idea di *tempo* (βραδύς, 87).

c) Idee di *gravità* e di *leggerezza di spirito*.

IX. Idea di *profondità psichica*: idee di *dimensioni* (βαθύς, 47; βυσσοδομέω, 48). Idea di *serietà* (cf. *dignità, severità*): idee di *far andare* (σπουδή ecc., 125); *di peso* (ἐμβριθής, 257); d'*acidità* (αὐστηρός, 293; ὀξίνης, 294); v. anche *idee di parti del corpo* (ὀφρύς, 385; ἐπισκύνιον, 386).

X. Idee di *superficialità*, di *leggerezza psichica*: idee di *fregare, grattare* (σκαριφάομαι, 149); di *tirare* (ἐπισύρω, 169); di *peso* (ἐλαφρία, 259; κουφολογία, -δοξία, 260); di *colori* (λευκός, 310); di *natura organica in genere* (?, φαῦλος, 349 N.); d'*animali* (κέπφος, 368); di *parti del corpo*, con εὐ-, προ- (εὐχέρεια, πρόχειρος, 405;); d'*età* (παίζω, 495; νεότης, 498).

d) Idee d'*attitudine* e d'*inettitudine d'animo*.

XI. Idea d'*attitudine*: idee di *posizioni* (δεξιός, 62); di *toccare*, cou εὐ- che riappare in parecchie delle voci seguenti (εὔθικτος, 142); di *fregare, raschiare* (τριβακός, τριβή, τρίβων, 146); di *volgere* (εὐτράπελος, 181; κυλίνδησις [ἐν τοῖς λόγοις], 186); d'*accostare* (εὐστοχία, 212); d'*unire* (?, ἀγαθὸς, 231 N.); di *natura organica in genere* (ἀδρός, 344; εὐφυής, 342 N.); d'*istinti e funzioni corporee* (*senso*, οἶδα, 448; *atti fonetici*, ἐμμελής, 476).

XII. Idea d'*inettitudine*: idee di *posizioni* (σκαιός, 63); di *mollezza* (μέλεος, 263 N.); di *piccolezza* o di *secchezza* (?, κακός, 266 N.); di *natura organica in genere* (φαῦλος, 349 N.); d'*istinti e funzioni corporee* (*infermità*) (χωλός, 486).

e) Idee di *moderazione* e d'*eccesso*.

XIII. Idea di *moderazione*: idee di *misura* (μέτριος, 10); di *porre* (στέλλομαι, 135); d'*unire* (κεκραμένως, 235); di *nutrizione* (νήφω, 426); d'*atti fonetici* (ἐμμελής, 476); di *città* (πολιτικῶς, 535).

XIV. Idea d'*imparzialità*: idee di *grandezza in genere* (παρρησία, 4); d'*essere comune* (κοινός, 32); di *posizioni* (μέσος, 55); d'*unire* (ἀκέραιος, 235).

XV. Idee d'*immoderatezza*, d'*eccesso*: idee di *battere*, con ὑπερ- (ὑπέρκοπος, 156); d'*unire*, con ἀ- (ἄκρατος, 235); di *gettare*, con ὑπερ- (ὑπερβάλλω, 140).

f) Idee di *concordia* e di *discordia*.

XVI. Idea di *concordia*: idee di *posizioni* (σύν, 71; συν- con voci indicanti *andare* [συμβαίνω, 90], *cadere* [συμπίπτω, 105], *portare* [συμφέρω, 133], *porre* [συνίσταμαι, 134, e συντάσσομαι, 137], *tendere* [σύντονος, 170], *scostare* [συγχωρέω, 217],

unire [συναρμόζω, 231], *quiete* [σύνοχος, 249], *soffiare* [συμπνέω, 332], *atti fonetici* [συναγορεύω, 227, e προσήγορος, 227, con συναυδάω, 463, con συμφωνέω, 467, con συνάδω, cf. προσάδω, 474]; ὁμο- in ὁμορροθέω, 71 N.); d'*unire* (ἄρθμιος, ἀρτύς, 230); di *separare* (καταλύομαι, con o senza πόλεμον, 242); di *quiete*, con ἐν- (στήκω [ἔν τινι], 247); di *viscosità* (κολλάομαι, 272); di *famiglia* (ἀδελφός, -ή, 527).

XVII. Idee d'*essere*, di *farsi seguace* ecc.: idee di *posizioni* (πλησιάζω, 67); di *correre*, con ὑπο- (ὑπορρέω, 99); di *cadere*, con προσ- (προσπίπτω, 105), cf. ὑπο- (ὑποπίπτω, ibid.); d'*alzare*, con ἐκ- (ἐκκρεμάννυμι, med., 193); d'*accostare* (ἀκολουθέω, 210); di *quiete*, con ἀνα-, προσ- (ἀνάκειμαι ecc., 245; προσέχω, 249). *Mi fo seguaci*: idee di *movimenti* (*fare*, con προσ-) (προσποιοῦμαι, 243 N.).

XVIII. Idea di *discordia, dissenso*: idee di *numero* (δύο, δίχα, δι-, 9); di *posizioni* (ἀμφισβητέω, 56); di *portare*, con δια- (διαφέρω ecc., 133); di *porre* (στάσις, 134; con δια-, διχο-, ibid.; con ἀ-, ἀθετέω, 136); di *fregare, raschiare* (διατριβή, 146); di *rompere* (σχίσμα, 164); di *separare* (λύα, 242); *astronom.* (συναστρία, 340 N.); d'*atti fonetici* (διαφωνέω, 467).

§ 3. Idee di varie modificazioni dello spirito.

XIX. Idea di *disporre l'animo, in genere*: idee di *far andare* (ἀνάγω, 108; πομπή, 110); di *porre* (διατίθημι, 136 ecc.).

XX. Idea d'*eccitazione*: idee d'*angoli* (ἀκονάω, 79; θήγω, 80; ὀξύς, 82); di *movimenti impressi, in genere* (κινέω, 106); di *far andare* (προβιβάζω, 107; ἀνώγω, 108; ἀνίημι, ἐφίημι, 109; ἐλαύνω, 114; ἐνθυμέομαι, 115; κέλομαι, κελεύω, 116; ὀρίνω, ὄρνυμι, 117; ὀτρύνω, 119; σείω, 121; ταράσσω, 126); di *porre*, c. ἀνα- (ἀνίστημι, 134); di *versare* (συγχέω, 139); di *fregare, grattare* (κνίζω, 148; χαράσσω, 150); di *tendere* (ἐπιτείνω, 170); di *volgere*, con προ- (προτρέπω, 181); d'*alzare* (αἴρω pass., μετέωρος, 191); di *calore* (ἐξάπτω, 278; ἔναυσμα, ibid. N.; διακαίω, ἐκκ., 280; ζωπυρέω, 281); *meteorolog.* (ἐπι-, ἐμπνέω, 332); di *parti del corpo* ((ἀνα)πτερόω, 404 N.; παρεγγυάω, 406 N.; κέντρον, 412). S'aggiunga παρηγορέω (idee d'*unire*, onde *dire*, 227).

Idea di *tensione di spirito*: idea d'*alzare* (αἰωρέω pass., 191).

XXI. Idea d'*infondere* (*sentimenti, affetti*); idee di *far andare*, con ἐν- (ἐνίημι, 109); *gettare* (ἐμβάλλω, 140).

XXII. Idea d'*educazione*: idee di *far andare* (ἄγω, ἀγωγή, 108); di *far prendere* (διδάσκω, 207 N.); d'*età* (παιδεία, 495): di *città* (ἀστεῖος ecc., 535). — Idea d'*essere incolto*: idea di *campagna* (ἄγριος, 329).

XXIII. Idea d'*ispirazione*: idee di *correre* (δρομάς, 97); di *far andare* (θυιάς, 115); di *prendere* (λαμβάνω, 209): di *quiete* (κατέχω, 249); *meteorolog.*, con ἐν- (ἐμπνέω, 332; ἐμφύσημα, 333); di *regno vegetale* (δαφνηφάγος, 354).

XXIV. Idea di *perturbazione*: idee d'*andare* (ἄλη, 95); di *cadere* (πτοέω, 105); di *far andare* (ὀρίνω, 117; διασείω, 121); di *porre*, con ἐξ-, παρα- (ἐξίστημι, παράστασις, 134); di *versare*, con συν- (συγχέω, 139); di *fregare, grattare* (συντρίβω, pass., 146; κνίζω, pass., 148); di *premere* (?, τέτιημαι, 153 N.); di *battere* (συνεκκρούω, pass., 157; παρακρούω, ibid.; ἐκπλήσσω, ἔμπληκτος, καταπλήσσω e παραπλήσσω, pass., 159); di *rompere* (λύπη, 164 N.); di *volgere* (διαστρέφω, 182); d'*aprire* (χασμάομαι, 226); d'*unire*

(κυκάω, 236); di *disfare* (κήδω, κῆδος, 244); *meteorolog.* (χειμών ecc., 336; ἐμβρόντητος ecc., 337); d'*atti fonetici* (θόρυβος, 469); d'*infermità* (νόσος, 484; ἄτη, 491).

XXV. Idea di *quiete d'animo*: idee di *moto in basso,* con ἀ- (ἀρρεψία, 194); di *luce,* con εὐ- (εὐδία, 301); d'*atti fonetici* (?, κηλέω, 468 N.); di *sonno* (εὐνάζω, pass., 480). Per l'idea d'*acquietare* v. παρηγορέω (227).

§ 4. Altre idee varie.

XXVI. Idea di *comportarsi*: idea di *portare* (προσφέρω, pass., 133).

XXVII. Idee di *costumi, usi*: idee di *fregare, raschiare* (χαρακτήρ, 150 N.); di *volgere* (τρόπος, 181) (v. anche ἐπιπολάζω, 187).

XXVIII. Idea (simbolo) di *vita filosofica*: idea d'*abito logoro* (τρίβων, 146).

XXIX. Idea di *fama*: idee di *prendere* (δόξα, 207); di *calore* (φλέγω, pass., 283); di *luce* e d'*oscurità* (δῖος, 301; λαμπρός, 302; ἄφατος, φήμη, 303; φάος [φέγγος], φανερός, 303; φαίδιμος, 304); di *natura organ. in genere* (κῦδος, 349 N.); di *senso* (ἀκούω, 454; κλύω ecc., 456); d'*atti fonet.* (ἀείδω, 474; ὕδω, 475). — Idea di *mancanza di fama*: idee d'*oscurità* (σκότος, 306); d'*atti fonet.* (σιγηλός, 477 N.).

XXX. Idea d'*autorità*: idea di *peso* (βάρος, 257); di *natura organica in genere* (κῦρος, 349 N.).

CAPITOLO SECONDO

Vita di sentimento.

§ 5. Il sentimento in genere.

XXXI. Idea di *sentimento* (d'*esperienza, gradita o sgradita, di cose immateriali*): idee di *senso* (γεύομαι, 445).

Idea di *sede di sentimenti*: idee di *parti del corpo* (στέρνον, 396).

XXXII. Idea d'*impressione*: idee di *moto impresso in genere* (κινέω, 106); di *gettare* (βέλος, 140); di *battere* (πληκτίζω, 159); d'*infermità* (τιτρώσκω, 492).

XXXIII. Idea di *commozione*: idee di *toccare* (θιγγάνω, 142); di *battere* (πλήσσω, pass., 159); di *rompere* (ἐγκλάω, pass., ἐπικλάω, id., 162[2]); di *volgere* (ἐντρέπω, pass., 181); d'*umidità* (τέγγω, pass., 265).

Idea di *finezza*, di *delicatezza di sentire*: idee di *regno vegetale* (λεπτός, 355) —

XXXIV. Idea d'*abbandonarsi ad un sentimento*: idea di *far andare* (ἐφίημι, 109) —

Idea di *smaltire un sentimento*: idea di *cuocere* (πέσσω, 289).

§ 6. Sentimenti varî.

a) Idee d'*inquietudine* e di *calma serena.*

XXXV. Idea d'*inquietudine*: idea di *fluttuamento* (σαλεύω, 103); di *far andare* (σείω, 121; σπεύδω, 125; ταράσσω, 126); di *portare,* con δυσ- (δυσφορέω, 133); di *gettare* (δίπτασμός, 141); di *pungere* (παρανύσσω, 154).

Idea di *sollecitudine* (*affanno*): idea di *far andare* (ἀγών, ἀγωνία, 108).

XXXVI. Idea di *serenità di spirito*: idee *meteorolog.* (γαλερός, 338). Per *rasserenarsi* v. *versare,* con δια- (διαχέω, pass., 139).

b) Idee varie di *piacere* e di *dolore.*

XXXVII. Idea di *piacere*: idee d'*ornamento* (ἀγαλλιάω, 19); di *tempo* (ὡραῖος, ἐνωραΐζομαι, 85); di *far andare* (θυμός, 115); d'*unire* (ἀρέσκω, 230; cf. ἀραρίσκω, ibid.); di *liscezza* (λεῖος, 269); di *calore* (χλίω, 276); di *dolcezza* (ἁνδάνω, 292, con ἡδύς, ἥδομαι, ibid.; cf. γλυκύς, 291); di *luce* (?, γαίω, 300 N.); di *natura organ. in genere* (πιαίνω, med., 345); cf. anche σαίνω (443).

XXXVIII. Idea di *felicità*: idee di *dimensioni* (*lunghezza*) (μάκαρ, -άριος, 41); di *correre,* con εὐ- (εὔροια, 99); cf. anche ἐποπτεύω (450).

XXXIX. Idea di *letizia, allegria* ecc.: idee di *calore* (ἰθή, ἰθαίνω, 277); di *dolcezza* (ἡδύς, 292); di *luce* (ἀγλαΐα, 298; γάνυμαι ecc., 300; φάος ecc., φέγγος, 303; φαιδρός, 304); di *minerali* (ψιάδδω, 325); del *regno vegetale* (βρύω, 358); d'*animali inferiori* (μελίφρων, 364); d'*atti fonetici* (ὀλολύζω, 473).

XL. Idea di *diletto*: idee di *dolcezza* (γλυκίζω, 291); di *luce* (ἀγλαΐα, 298); di *nutrizione* (τέρπω, 422 N.).

Idee di *ricreazione, passatempo*: idee d'*andare* (ἀπάτη, 94 N.); di *fregare, grattare* (διατριβή, 146); di *lavori* ecc. (ποιμαίνω, 501).

XLI. Idea di *dispiacere*: idee di *portare* (φορτικός, 133; cf. δυσλόφως φέρειν, con metafora tratta da *parte del corpo,* 393); d'*acidità* (*acerbità, amarezza*) (πικρός, 295).

XLII. Idee di *dolore, tristezza, infelicità*: idee di *dimensioni* (*strettezza*) (ἀγχόνη, ἄχος, ἄχνυμαι, 44); di *posizioni* (λοξός, 52); di *cadere* (πίπτω [εἰς...], δυσπετέω, 105); di *portare* (τάλας, τλήμων, 132); di *toccare* (θιγγάνω, 142); di *fregare, grattare* (τείρω, τρυσάνωρ, 145); di *premere* (?, τετίημαι, 153 N.); di *pungere* (κατανύσσω, 154); di *battere* (κόπτω, med., 156); di *rompere* (λύπη, 164 N.; λευγαλέος, λυγρός, ibid.); di *lacerare* (ἀμύσσω, 172; δάπτω, 173; ἀναδέρω, 174; σκύλλομαι, 176; σπαράσσω, 177); di *disfare* (κῆδος, κήδω, 244); di *quiete* (κεῖμαι, 245; συνεστηκότως, 247; σχέτλιος, 249); di *rarezza* (*poca densità*) (τήκω, pass., 255); di *gravità* (*peso*) (ἄχθος, 256; βάρος ecc., 257; ἀνία, 258 N.); di *calore* (θάλπω, 273; ὀδύνη [?], 279 N.; περικαίω, pass., 280; πύρωσις, 281; φλέγω, 283), d'*oscurità* (ἀχλύς, 305); di *colore* (μέλας, 313), coll'idea di *bile* (μελαγχολάω, 433); di *parti del corpo* (κέντρον, 412); di *nutrizione* (?, ὀδύνη, 416 N.; σικχαίνω, 423); d'*infermità* (ὠδίς, -ίν, -ίνω, 485; περίσφατος, 494); cf. anche, fra le voci di *moti animali,* σφαδάζω (441); idee di *lavori e divertimenti,* con ἀ- (ἀχόρευτος, 510; cf. ἄναυλος, ἄχορδος, 525).

XLIII. Idea di *noia*: idee d'*andare* (ἀλύω, 95); di *battere* (προσκόπτω, 156); di *tendere* (παρατείνω, 170); di *lacerare* (δέρω, 174); di *nutrizione* (ἄση, 421; κορέννυμι, med. e pass., 422).

XLIV. Idea di *sopportare*: idee di *portare* (βαστάζω, 129: ὀχέω, 131; ἔτλην ecc., τολμάω, ὀτλέω, 132; φέρω ecc., 133); di *prendere* (δέχομαι, ἀναδ., ὑποδ., 207); di *quiete,* con ἀνα-, ὑπο- (ὑπομένω, 246; ἀνέχομαι, 248; ὑπέχω, 249); di *pienezza* (ἐκπίμπλημι, 250); di *vuoto* (ἀντλέω, 251).

XLV. Idea di *deplorare*: idee di *quiete* con ἀ- (ἀσχάλλω, 249).

Idea di *lagnarsi*: idee di *fluttuare* (σαλαΐζω, 103); di *battere* (συγκόπτομαι, 156); d'*atti fonetici* (θρῆνος, 471).

c) Idee varie di *speranza* e di *timore,* di *coraggio* e di *paura.*

XLVI. Idea di *speranza*: idee di *prendere,* con προσ- (προσδοκάω, 207); di *quiete,* con προσ-αν- (προσανέχω, 249).

XLVII. Idea d'*aspettazione*: idee di *posizioni* (ὀρθός, 51); di *prendere,* anche con varî suffissi (δέχομαι, ἀναδ., ὑποδοχή, προσδοκάω, 207); di *quiete,* con προσ-αν- (προσανέχω, 249).

Idea d'*aspettazione affannosa,* d'*ansia*: idee d'*unire,* con δια- (διαρτάω, 230); d'*infermità* (ὠδίνω, 485).

XLVIII. Idee d'*ardire* (*risolutezza, audacia,* anche *temerità*): idee d' *angoli* (ὀξύς, 82); d'*andare,* con συγ-κατα- (συγκαταβαίνω, 90; ἰταμός, 91); di *cadere,* con προ- (προπίπτω, 105); di *far andare* (ἀξιόω, 108); di *portare* (ἔτλην ecc., τλήμων, τόλμα, 132); di *porre,* con παρα- (παράστασις, 134); di *gettare* (ῥιψαύχην, 141); di *prendere* (λάβρος, 209); di *calore* (θερμουργός, παράθερμος, 274); d'*animali* (λυκόφρων, 379); di *parti del corpo* (ὑπερκυβιστάω, 381 N.; εὐχέρεια, ἐπιχειρέω, 405); di *nutrizione* (λαμυρός, λαμυρεύομαι, 415); *d'età* (μειρακιεύομαι, 497; νεανίας, νεανιεύομαι, anche con varî prefissi, 498); di *famiglia* (μόθων, 530 N.); di *lotta* (ὑπέροπλος ecc., 546).

XLIX. Idea di *coraggio*: idee di *forza* (ῥώμη, 14); di *far andare* (θυμός, 115); di *porre,* con ὑπο- (ὑπόστασις, 134); *meteorolog.* (πνεῦμα, 332); di *natura organ. in genere* (γενναῖος, 341).

L. Idee di *timore, paura* (*fatta o sentita*), *codardia*: idee di *forza,* con ἀ- (ἀρρωστία, 14); di *dimensioni* (*bassezza*) (ταπεινός, 49): di *posizioni,* con ἁ- (ἅπλατος, 67); di *cadere* (πτήσσω, πτώσσω, πτύρω, 105); di *far andare* (σπεύδω, 125; ταράσσω, 126; τινάσσομαι, 127); di *battere* (πατάσσω, 158); di *volgere* (δια-, ἐντρέπω, pass., 181); di *prendere,* con προσ-, εὐ- (προσδοκάω, 207, v. sopra XLVII; εὐλαβής, ecc., 209); di *scostare* (φέβομαι, φόβος, 218; φεύγω, 219); di *mollezza* (μαλακός, βλάξ, 263); di *secchezza* (?, κακός, 266 N.); di *scabrosità* (φρίκη, φρίσσω, 268); di *freddo* (κρυερός, κρυόεις, 286; ῥιγέω, 287); di *colore* (λευκηπατίας o λευχ., 310; κελαινός, 312; μέλας, 313); *meteorolog.* (ἐμβροντάω, 337); di *natura organ. in genere* (ἀγεννία, 341; φαῦλος, 349 N.); di *parti del corpo* (πτηνός, 404); di *senso,* con ὑπο-, δυσ- (ὑποβλέπω, 447; δυσωπέω, att. e pass., 450); d'*atti fonetici* (γοργός, 461; θροέω, 471); d'*infermità* (σμερδαλέος, σμερδνός, 493 N.).

d) Idee di *pudore* e d'*impudenza* ecc.

LI. Idee di *pudore, vergogna*: idee di *volgere* (δια-, ἐντρέπω, pass., 181): di *scostare* (σέβομαι, 217 N.); di *dividere* (νέμεσις, νεμεσάομαι, 241); *meteorolog.,* con ἀνα- (ἀναίνομαι, 331); di *senso* (δυσωπέω, att. e pass., 450); d'*infermità* (?, αἰσχύνη, 484 N.).

Idea di *riguardi*: idea di *porre,* con ὑπο- (ὑποστέλλω, med., 135); di *rompere* (φείδομαι, 164 N.).

LII. Idea d'*impudenza*: idee di *fetore nauseante* (βδελυρός ecc.; 297); di *colore,* con ἀ-, ἀπο- (ἄχρωμος, 309; ἀπερυθριάω, 311); di *nutrizione* (λαμυρός ecc., 415); di *atti fonetici* (ὕλαγμα, ὑλακτέω, 461); di *lavori, divertimenti* (?, λιρός, λαιδρός, 508 N.).

LIII. Idee di *scapestratezza, sfrenatezza*: idee di *saltare* (σκιρτάω, 102); di *fluttuare* (ἀσελγής, 103); di *moto da luogo* (ἐξουσία, 201 N.).

e) Idee di *modestia* e d'*orgoglio*.

LIV. Idea di *modestia* (ed anche d'*affabilità*): idee di *misura* (μέτριος, 10); d'*ornamento* (κεκοσμημένος, 20); di *comunanza* (κοινός, 32); di *bassezza* (ταπεινός, 49), d'*andare*, con εὐ-προσ- (εὐπρόσοδος, 94); di *porre*, con προσ- (προσεσταλμένος, 135).

LV. Idea d'*umiliazione*: idee di *grandezza in genere* (μειόω, 5); di *debolezza* (ἧσσα, 15); di *bassezza* (ταπεινός, 49); di *porre*, con συν- (συστέλλω, 135); di *fregare, grattare* (συντριβή, 146); di *rompere* (κλαστάζω, 162²; περικολούω, 163); di *stendere* (στορέννυμι, 168); di *senso*, con κατα- (κατωπιάω, 450).

LVI. Idee d'*alterezza, orgoglio, superbia, tracotanza*: idee di *grandezza in genere* (μέγας, μεγαλίζομαι, 1; πλεονάζω, 3); di *dimensioni*, ossia di *lunghezza, lontananza* (μακροπτύστης, 41 [intorno a πτύω v. 432]) e d'*altezza* (ὕβρις, 46 N.; ὑψηλός, 46); di *posizioni* (ὑπερήφανος, ὑπερφίαλος, 64); di *tempo* (ὀψιμαθής, 89); di *far andare* (σοβαρός, σοβαρεύομαι, 123); di *portare*, con ὑπερ- (ὑπερφέρεια, 133); di *volgere*, con ἐπι- (ἐπιπολάζω, 187); d'*alzare* (αἴρω, pass., 191; μετάρσιος, μετέωρος, παρήορος, ibid.); di *scostare* (σεμνός, 217 N.); d'*aprire* (χαῦνος, 226); di *peso* (ὄγκος, 258); di *durezza* (στρηνιάω, 261); di *calore* (χλίω, 276; τῦφος, τυφόω, -οῦμαι, τυφεδανός, 285); di *luce* (?, γαῦρος, 300 N.; φαντάζομαι, pass., con φανητίας, 303; χλιδή, -άω, 304 N.); *meteorolog.* (πνέω, con μέγα ecc., 332; ὑπερπνέω, ibid.; φυσάω, φυσίωσις, 333); di *natura organ. in genere* (διοιδαίνω, 346); di *parti del corpo* (κομάω, 382; κερουτιάω, 383; ὀφρύς, ὀφρυόομαι, 385; ἐπισκύνιον, 386; τραχηλιάω, ἐκτραχηλίζω, 394); di *nutrizione* (κόρος, 422; ὑπερμαζάω, 424); di *moto anim.* (σφαδάζω, 441); di *senso*, con ὑπερ- (ὑπεροψία, 450); d'*atti fonetici* (φρυάσσομαι, 460); di *città* (πυργοῦμαι, pass., 536).

LVII. Idee di *vanità*, di *pompa*, di *vanteria*: idee di *grandezza in genere* (μεγαλύνομαι, 1); di *misura* (πλεθρίζω, 11); d'*ornamento* (ἁβρύνομαι, 18; ἀγάλλομαι, 19); di *larghezza* (πλατύνω, pass., e πλατυσμός, 42; πεταχνόω, med., 43; cf. εὐρυστομία, 389); di *fluttuare* (σαλάκων, 103); di *premere* (στόβος, 153); di *battere* (κόπις, 156); di *rompere* (θρύπτω, pass., e τρυφάω, 162); di *scostare* (σεμνός, 217 N.); di *fare* (προσποιέω, med., 243 N.); di *quiete* (σχηματισμός, 249); di *vuoto* (κενός, κενεαγορία); di *densità* (?, στεῦται, -το, 254 N.); di *calore* (ψολοκομπία, 285); di *luce* (ἀγλαΐζομαι, 298; λαμπρύνομαι, 302); di *suono* (κόμπος, 319); *astronom.* (τερατεύομαι, 339); di *natura organica in genere* (?, πάφλασμα, 349 N.); d'*atti fonetici* (φρυάσσομαι, 460; καυχάομαι, 468 N.).

f) Idee di *benevolenza* e di *malevolenza*.

LVIII. Idea di *bontà* (*buona disposizione d'animo*): idee di *dolcezza* (γλυκυθυμία ecc., 291); di *parti del corpo*, con προσ-, εὐ- (προσηνής, 384 N.; εὔστομος, 389); di *città* (ἀστεῖος, 535).

LIX. Idea di *mitezza*: idee di *rompere* (φείδομαι, 164 N.); di *scostare* (συγχωρέω, 217); di *peso* (ἐλαφρός, 259; κοῦφος, 260); di *mollezza* (μαλακός, 263); di *dolcezza* (γλυκυθυμία, 291; cf. μελίφρων, 364); di *liscezza* (λείως, 269); di *natura organ. in genere* (ἥμερος, 351; τιθασός, 352); d'*infermità* (?, ἀβακής, 488 N.). — Idea di *mitigare*: idee di *stendere* (στορέννυμι, 168); d'*umidità* (ἀνύγραίνω, 264); di *liscezza* (ὁμαλίζω, 270); di *cuocere* (πεπαίνω, 289).

LX. Idee di *socievolezza, familiarità, affabilità*: idee di *posizioni* (σύν, 71; ὁμιλέω, 71 N.); di *portare*, con συμ-περι- (εὐσυμπερίφορος, 133); di *volgere*, con εὐ- (εὐανά-

στροφος, 182); di *prendere* (δέχομαι ecc., 207); d'*aprire* (προσπτύσσομαι, 225); d'*unire*, con εὐ- (εὔμικτος, 237); di *colore* (προσαναχρώννυμι, pass., 309); di *famiglia* (οἰκεῖος ecc., 534). Vi s'aggiunga l'idea di *salutare*: idea di *destra* (δεξιόομαι, 62).

LXI. Idea d'*ira, collera* ecc.: idee di *grandezza in genere* (ἄγαμαι, 1 N.); d'*angoli* (ὀκριάω, 81); di *far andare* (θυμός, 115; σπέρχομαι, 124); di *portare*, con δυσ- (δυσφορέω, 133); di *versare* (χώομαι, 139); di *gettare*, con δια- (διαβάλλω, 140); di *battere* (προσκόπτω, 156; προσκρούω, 157); di *dividere* (νέμεσις, νεμεσάω, 241); di *quiete*, con ἀ- (ἀσχαλάω, ἀσχάλλω, 249); di *peso* (ἄχθομαι, 256; ἐμβριθής, βριμάζω ecc., 257); di *scabrosità* (τραχύς, 267); di *calore* (ἀνακαίω, pass., 280); d'*acidità* (ὀξυεγμία, 294): di *campagna* (ἀγριαίνω, 329); *meteorolog.* (ἀναίνομαι, 331); di *natura organ. in genere* (διοιδέομαι, 346; ὀργή, ὀργίζω ecc., 347); d'*animali* (σκορπιαίνω, 362); di *parti del corpo* (ὀφρύς, ecc., 385; στομαχέω, 400; δυσχεραίνω. 405); di *nutrizione* (χολή, χολόω ecc., 433; σκύζομαι, 434); d'*atti fonetici* (ὑλακτέω, 461); di *lavori* ecc. (πρίομαι, 505); di *furto* (ἀτέμβομαι, 555).

LXII. Idea d'*esacerbazione d'animo*: idee d'*angoli* (ὀξύς ecc., 82); di *fregare, grattare* (χαράσσω, 150); di *calore* (περίθερμος, 274); d'*acidità* (*amarezza*) (πικραίνω, 295).

LXIII. Idea di *cattiva disposizione d'animo*: idee di *posizioni* (λοξός, 52); d'*angoli* (κότος, 82 N.); di *gettare*, con παλιν- (παλίμβολος, 140); di *colore* (κελαινόφρων, 312); di *animali* (σκορπίος, 362); di *senso*, con ὑπο- (ὑποβλέπω, 447); d'*atti fonetici* (γογγύζω, 459).

LXIV. Idee d'*atti corrispondenti agli stati psichici sopraccennati* (idee di *maltrattare, assalire* ecc.): idee di *correre*, con ἐπι- (ἐπιτρέχω, 98); di *saltare*, con ἐπι- (ἐπιπηδάω, 101); di *far cadere* (περιωθέω, 128); di *gettare* (ῥιπτάζω, 141); di *premere* (θλίβω, 151); di *battere* (κόπτω, 156); di *lacerare* (σκύλλω, 176); di *peso* (βαρύνω ecc., 257).

LXV. Idee d'*essere burbero, rozzo, intrattabile*: idee di *portare*, con δυσ- (δυσπρόσοιστος, 130); di *scabrosità* (τραχύς, 267); d'*acidità* (στρυφνός, 296); *meteorolog.* (δυσπέμφελος, 335); di *regno vegetale* (ὀμφακίας, 361).

g) Idee di *stima* (*in vario grado*) e di *disprezzo*, di *fiducia* e di *sfiducia*.

LXVI. Idea di *stima*: idee di *spazio in genere* (χώρα, 36); di *far andare* (ἀξιόω, 108).

LXVII. Idea di *rispetto*: idee di *senso* (ὄπις, 450 N.); d'*infermità* (?, αἰσχύνη, 484 N.).

LXVIII. Idea d'*ammirazione*: idee di *grandezza in genere* (ἄγαμαι, 1 N.); di *porre*, con ἐκ- (ἔκστασις, 134); di *battere* (ἐκπλήσσομαι, ἐκπαγλέομαι, 159); di *senso*, con varî prefissi o senza (ἀποβλέπω, pass., 447; περιβλέπω, ibid.; θεάομαι, θαῦμα, 449 N.; περίοπτος, 450); di *città ecc.* (ξένος, ξενίζω, att. e pass., 540).

LXIX. Idea d'*onore* (*reso* o *ricevuto*): idea di *far andare* (ἀξιόω, 108); di *quiete*, con ἀνα- (ἀνέχω, 249); di *natura organ. in genere* (κῦδος, 349 N.); d'*atti fonetici* (τέρας, 464 N.); di *divertimenti* (χορεύω, 510).

LXX. Idea di *venerazione* (*resa* o *ricevuta*); idee di *tempo* (ἀρχαῖος, 88); di *scostare* (σέβομαι, σεμνός, 217 N.); di *moti animali* (προσκυνέω); d'*infermità* (?, αἰσχύνη, 484 N.); d'*età* (πρέσβυς, πρεσβεύω, 499); di *famiglia* (θεραπεύω, 531).

Qui non è inopportuno far menzione di alcune voci che si riferiscono ai concetti di *venerabilità*, di *venerazione ecc.* in senso *religioso*.

LXXI. Idea di *sacro, inviolabile*: idee di *moto impresso in genere,* con ἀ- (ἀκίνητος, 106); di *toccare,* con ἀ- (ἄθικτος, 142); di *calore* (*vigore*) (ἱερός, 275 N.). — Idea di *consacrare a.....*: idee di *tempo* (ἀπάρχομαι, 88); di *far andare* (ἀφίημι [θεῷ], 109); di *porre,* con ἀνα- (ἀνατίθημι, 136); di *quiete,* con ἀνα- (ἀνάκειμαι, 245); di *senso,* con ἀνα-, ἀπο- (ἀνα-, ἀποδείκνυμι, 453). — Idea di *culto,* d'*entusiasmo religioso*: idee di *divertimenti* (θυρσοπλῆγες, παρένθυρσος ecc., 512 N.); di *famiglia* (θεραπεύω, -εία, 531; λατρεύω, 532). Idea d'*iniziazione ad un culto*: idea d'*alzare* (τελέω, 192). — Idea di *gregge cristiano*: idee d'*animali* (πρόβατον, 371). — Idea di *empietà*: idea di *sudiciume* (μιαρός, 23). Idea d'*essere profano*: idea d'*andare* (βέβηλος, 90). Per l'idea di *idolatria* v. πορνεία (435). Idea di *pagani*: idee di *dimensioni* (*distanza*) (οἱ μακρὰν ὄντες, 41 N.); di *moto da luogo* (οἱ ἔξω, 201).

LXXII. Idee di *disprezzo* (come *sentimento,* come *atto*), di *scherno* e simili: idee di *sudiciume* (μῦμος, 23; μῶκος, ibid. N.); di *posizioni* (λοξός, 52); di *saltare,* con κατα- (κατασκιρτάω, 102); di *far andare* (πομπεία, πομπεύω, 110); di *far cadere,* con varî prefissi (δι-, ἐξ-, παρ-, περιωθέω, 128[2]); di *gettare,* con varî prefissi (ἀπο-, ἐκ-, καταβάλλω, προβάλλομαι, 140; σκυβαλίζω, ibid. N.; ἀπορρίπτω, 141); di *premere* (πατέω, 152; στέμβω ecc., 153); di *battere* (πολιτοκοπέω, 156); di *tagliare* (κερτομέω, 161 N.); di *tirare,* con varî prefissi (διασύρω, ἐπισυρμός, παρασεσυρμένως, 169); di *lacerare* (τίλλω, 178); di *quiete* (*tenere,* ?), con ἀ- (ἀθερίζω, 249 N.); di *calore* (o *rumore* ?) (χλεύη, 276 N.); di *puzzo nauseante* (βδύλλω ?, 297 N.); di *suono* (σκέρβολος, 321 N.); di *natura organ. in genere* (?, φαυλίζω, 349 N.); di *regno animale* (σκορακίζω, 369; κύων, 378); di *parti del corpo* (μυκτήρ, 387; μυχθίζω, ibid. N.; κατανωτίζομαι, 398; κερτομέω ?, 402 N.; σαρκασμός, 411); di *nutrizione* (παρεσθίω, 416; προσπαρατρώγω, 418; πτύω ecc., 432; cf. χολή, 433); di *moto animale* (κατιλλώπτω, 437; λακτίζω, 442); di *senso,* con ὑπερ- ecc. (ὑπεροψία, 450; παραδειγματίζω, 453); d'*atti fonetici* (γελάω ecc., 457; καχάζω, 458; προσπέρδω, 462, con σιληπορδέω, ibid. N.; περιρροχθάζω, 462; παρῳδέω, 474); d'*infermità* (φαρμακός, 483); d'*età,* con ὑπο- (ὑποκορίζομαι, 496); di *divertimenti* (ἐφ-, καθεψιάομαι, 508; ἐξ-, κατορχέομαι, 509; κολαβρίζω, 510 N.; κωμῳδέω, 512); di *genti varie* (σατυρίζω, 543); di *commercio,* con εὐ- (εὐτελίζω, 550).

LXXIII. Idee d'*offesa, ingiuria, oltraggio, provocazione, maldicenza,* ed anche di *contaminazione*: idee di *sudiciume* (λύμη ecc., 22; ῥυπαίνω, 26); d'*andare,* con προσ-εν- (προσεμβαίνω, 90); di *gettare* (ἐπεσβόλος, 140); di *far andare* (ἐλαύνω, 114); di *toccare* (θιγγάνω, 142; χραίνω, 144); di *battere* (προσκόπτω, 156; πολιτοκοπέω, ibid.; προσκρούω, 157); di *lacerare* (λακερολογία, 175); d'*unire* e di *separare* (φύρω, 238; ἐνδατέομαι, 240); di *densità* (ἐπιστύφω, στυφελίζω, 254); di *natura organica in genere* (?, βλασφημέω, 349 N.); di *regno animale* (σκορακίζω, 369); di *parti del corpo,* con ἐπι- (ἐπιγλωσσάομαι, 391; σαρκάζω, 411); d'*atti fonetici* (δειριᾶν, 464; καλέω, 468; κυδάζω, 472 N.); d'*infermità* (?, αἶσχος, 484 N.; δάκνω ecc., 493); di *divertimenti* (λοίδορος ecc., 508 N.; κωμάζω, 512); di *città* ecc. (γεφυρίζω, 554 N.).

LXXIV. Idea di *fiducia*: idee di *forza* (ἰσχυρίζομαι, med., 12); di *porre,* con παρα- (παράστασις, 134); di *volgere,* con ἐπι- (ἐπιτρέπω, 181); d'*accostare,* col medesimo pref. (ἐπερείδομαι, 220); d'*unire* (ἀναρτάω, pass., 230; πέποιθα ?, 232 N.); di *quiete* (κεῖμαι, con preposizioni, 245); di *senso* (βλέπω, con εἰς, 447); v. anche οἰκεῖος ecc. (534).

LXXV. Idea di *sospetto*: idee di *spazio,* con ὑπο- (ὑποτοπέω, 35); di *posizioni* (λοξός, 52); di *senso,* con ὑπο- (ὕποπτος, ὑποπτεύω, ὑφοράω, 450).

Idea di *guardarsi da.....*: idee di *porre* (στέλλω, med., con μή, 135); di *fregare, grattare* (?, τηρέω, con μή, 145); di *quiete* (προσέχω [ἀπό τινος], 249); di *senso* (βλέπω [τι, ἀπό τινος], 447).

h) Idee d'*amicizia* ecc. e d'*inimicizia*.

LXXVI. Idea d'*amicizia*: idea d'*unire* (συγκεράννυμι, pass., 235); cf. anche βεβαιόομαί τινα (v. *andare,* 90) e προσήγορος (v. *unire,* 227). — Idea d'*amicizia falsa*: idee di *regno animale* (λυκοφιλία, 379).

LXXVII. Idee di *favore, protezione* (*essere favorevole, proteggere*): idee di *posizioni* (περί, 57, cf. περιστέλλω, 135; πρό e προ-, 59; ὑπέρ, ὑπερ-, 64; ἐπί, 68; πρός, 70); di *tempo,* con ὑπο- (ὑπάρχω, 88); di *correre,* con εὐ- (εὐροέω, 99); di *moto a luogo* (εἰς, 199); notinsi inoltre τηρέω (v. idee di *fregare, raschiare,* 145) ed ἐπιπταίρω (idee di *secrezione,* 431). — Idea di *rendersi alc. favorevole*: idee d'*andare,* con ὑπο- (ὑπέρχομαι, 92); di *volgere,* con προ- (προτρέπω, med., 181); di *commercio* (κτάομαι, 553).

LXXVIII. Idea d'*inimicizia*: idea di *calore* (δάιος, 279).

i) Idee di *pietà* e di *crudeltà,* di *durezza* e di *mollezza* ecc.

LXXIX. Idee di *pietà,* di *compianto*: idee di *parti del corpo* (σπλαγχνίζομαι, 399); d'*atti fonetici* (κωκύω, 472); d'*infermità* (οἶκτος ecc., 484 N.; v. anche περίσφατος, 494).

LXXX. Idea di *conforto*; idee di *peso* (κουφίζω, 260); di *calore* e di *freddo* (θάλπω, 273; ἰαίνω, 275; πῦρ, 281; παραψυχή, 288); d'*atti fonet.* (παρακαλέω, 468 N.; cf. παρηγορέω, 227).

LXXXI. Idee di *difetto di pietà,* di *crudeltà*: idee di *quiete* (σχέτλιος, 249); di *crudezza* (ὠμός, ὠμηστής, 290); di *colore* (μελανοκάρδιος, 313); di *minerali* (λίθος, 324); di *campagna* (ἄγριος, 329); d'*infermità* ecc. (φονικός, 494).

LXXXII. Idee di *durezza morale,* di *severità*: idee d'*identità* (αὐθέκασθος, 28); di *tagliare,* con ἀπο- (ἀπότομος, 161); di *tendere* (τόνος, 170); di *lacerare* (δριμύς, 174 N.); di *densità* (στυφελός, 254); di *durezza* (στερεός, 261); di *scabrosità* (τραχύς, 267); di *acidità, amarezza* (πικρός, 295); di *minerali* (χάλκεος, 328).

LXXXIII. Idee di *rilassatezza,* di *mollezza*: idee di *far andare,* con varî prefissi (ἀν-, μεθ-, παρίημι ecc., 109; di *versare,* con ἀνα- (ἀνάχυσις, 139); di *mollezza,* in senso proprio (ἀπαλός, 262; μαλακός, 263); di *cuocere* (πέπων, 289).

CAPITOLO TERZO

Vita di desiderio.

§ 7. Il desiderio in genere (in senso positivo ed in senso negativo).

LXXXIV. Idee varie di *passione*: idee di *far andare* (θυμός ecc.; 115; σοβέω, pass., 123; σπέρχω, dep. pass., 124); di *battere* (ἐκπλήσσω, pass., 159); di *tendere* (διάτασις, 170); di *lacerare* (δριμύς, 174 N.); di *calore* (θάλπω, 273: θερμός, con derivati

e composti, 274; αἴθω, αἴθοψ, 277; ὑφάπτω, 278; δαίω, pass., con δέδηα, 279; καίω, 280; πυρόω, διάπυρος, 281; σμύχω, pass., 282; ζέω, 284); di *campagna* (ἄγριος, 329); *meteorolog.* (ἄνεμος, 331); di *natura organ. in genere* (οἰδάω, -έω, 346; ὀργή ecc., 347; σπαργάω, 348; παφλάζω?, 349); di *regno animale* (οἶστρος, μύωψ, 365); di *nutrizione* ecc. (σφυγμός, σφύζω, 427); di *moto animale* (σφοδρός, σφεδανός, 441); d' *infermità* (νόσος, 484).

LXXXV. Idea d'*appagamento*: idea di *pienezza* (ἀποπληρόω, ἐκπίμπλημι, 250).

a) Idee d'*amore, desiderio, inclinazione.*

LXXXVI. Idee varie d'*amore*: idee di *debolezza* (ἡσσάομαι, 15); di *dimensioni* (πλατύνω, pass., con καρδία, 42); di *fregare, grattare*, c. ἀ- (ἀτειρής, 145); di *rompere* (κλαδαρός, 162[2]); d'*unire* (?, ἔραμαι, 230 N.); di *quiete*, con περι- (περιέχω, med, 249); di *calore* (θέρομαι, 274; πῦρ, πυρσός, 281; φλέγω ecc., 283; τύφω, 285); di *dolcezza* (ἡδύς, 292); di *parti del corpo* (ὑπόκολπος, 395; σπλάγχνα, 399); di *moto animale* (κατιλλώπτω, 437); di *senso* (ὄμμα, 450); d'*età* (παιδικός, 495) — V. anche λοξός (idee di *posizioni*, 52) e πληκτισμός, πληκτίζομαι (idea di *battere*, 159).

LXXXVII. Idee varie di *desiderio, brama di* .....: idee di *grandezza in genere* (πλεονεκτέω, 3); di *numero* (δεύομαι, δέομαι, 9 N.); di *linee varie* (ἰθύω, 72); di *correre*, con ἐπι- (ἐπιτρέχω, 98); di *far andare* (ἀξιόω, 108; διώκω, 112; ἐπείγω, med., 113; θυμός, ἐπιθυμέω, 115; ὁρμή, con derivati, 118; ἔσσυμαι, 122; σοβέω, pass., 123; v. anche ἐφίεμαι, 109 N., e κελεύω, 116); di *porre*, con ἐπι- (ἐπιτίθημι, med., 136); di *gettare*, con ἐπι-, περι- ecc. (ἐπιβάλλω, med., περιβολή, 140; ῥιψόφθαλμος, 141); di *toccare* (μαιμάω, ματεύω, 143, con ἐπιμαίομαι, ibid. N.); di *fregare, grattare* (τρύχω, pass., 145); di *tendere* (ὀρέγω, med., con ὄρεξις, 166; ἀνάτασις, 170; ἐκτείνω [τὰς χεῖρας], ibid.; ἐπιτείνω, pass., ibid.); d'*alzare* (μετέωρος, 191); di *prendere* (αἱρέω, med., αἵρεσις, 204; δέχομαι, 207; ὑποδράσσομαι, 208; λάβρος, 209); d'*aprire*, con varî prefissi (ἐπι-, προσχαίνω, con καταπεριχάσκω, χατέω, 226); d' *unire* (καθάπτω, med., 229; ἔραμαι? ecc., 230 N.); di *fare*, con ἀντι- (ἀντιποιοῦμαι, 243 N.); di *quiete*, con περι- (περιέχω, med., 249; ἰσχανάω, ibid.); di *poca densità* (τήκω, pass., con τέτηκα, τακερός, 255); di *durezza* (στρηνιάω, 261); di *viscosità* (γλίχομαι, 271; λίπτω, 272); di *calore* (πύρωσις, 281); di *natura organ. in genere* (ὀργάω, 347); di *nutrizione* (πεῖνα, 414; λίχνος, 416; διψάω, 419); di *moto animale* (σφαδάζω, 441); di *senso* (βλέπω, 447; ὀφθαλμιάω, ἐποφθαλμέω, 450); di *lavori* e *divertimenti* (θηρεύω, 500); di *lotta* (περιμάχητος, 544). V. anche συκοφάντης (303).

LXXXVIII. Idee varie d'*inclinazione d'animo, propensione, tendenza* ecc.: idee di *posizioni* (κατάντης, 58); d'*andare*, con μετα- (μέτειμι, 91); di *saltare*, con προ- (προαλής, 100); di *far andare* (ἀγωγή, 108); di *portare*, con κατα- (καταφερής, 133); di *tirare* (ὁλκή, 165); di *volgere* (τετραμμένος, 181); di *moto in basso* (ῥέπω, 194); di *quiete*, con προσ- (πρόσκειμαι, 245); d'*umidità* (ὑγρός, 264); di *parti del corpo*, con prefissi (εὐχέρεια, πρόχειρος, 405). S'aggiunga per l'idea di *rendersi inclinato, benevolo alc.*, ἀρέσκω, med. (v. idea d'*unire*, 230).

LXXXIX. Idea d'*atti corrispondenti agli stati psichici testè indicati* (idea di *preghiera*, d'*invocazione* ecc.): idee di *posizioni* (ἄντομαι, ἀντιάζω, 58); d'*andare*, con μετα- (μέτειμι, 91; ἱκνέομαι, 93); di *cadere*, con προσ-, ὑπο- (προσ-, ὑποπίπτω, 105);

di *far andare,* con varî suffissi (ἐφετμή, παρίημι, 109); di *gettare,* con ἀντι- (ἀντιβολέω, 140); di *volgere,* con προ-, προσ- (προτρέπω, med., 181; προστρέπω, att. e med., con προστρόπαιος, ibid.; προκυλινδέω, 186); d'*accostare* (ἐντυγχάνω, ἔντευξις, 213; ἐπισκήπτω, 221); d'*aprire,* con προσ- (προσπτύσσω, med., 225); di *quiete,* con ἐν-, ἐπι-, προσ- (ἐπί-, ἔγ-, πρόσκειμαι, 245); di *parti del corpo* (γουνάζομαι, 408); di *moto animale* (προσκυνέω, 438); di *senso* (δυσωπέω, 450); d'*atti fonetici* (βοή, 468; καλέω, ibid. N.; ὀλολύζω, 473); di *famiglia* (ποτνιάομαι, 528; ἐφέστιος, 533). Cf. πρός, col genit., in *preghiere, scongiuri* (idee di *posizioni,* 70).

b) Idee d'*odio,* d'*avversione* ecc.

XC. Idee d'*odio,* d'*aborrimento* (in senso attivo ed in senso passivo): idee di *sudiciume* (μύσος, 23); di *volgere,* con ἀπο- (ἀποτρέπω, pass., 181); pel valore del pref. cf. ἀπεννέπω, 200 N.); d'*acerbità,* d'*amarezza* (πικρός, 295); di *puzzo nauseante* (βδελύσσω, βδελυρός, 297); di *senso* (ὀσσεύομαι, 450).

XCI. Idee d'*avversione di vario grado* e d'*opposizione*: idee di *differenza* (ἀλλότριος, 33); di *posizioni* (ἀντι-, 58 [con ἀντιπίπτω, 105, con ἀντίπαλος, 106, con ἀντίτυπος, 160, con ἀντιπνέω, 332], ἐναντίος, προσάντης, 58; πάλιν, 60; σκαιός, 63; ὑπόδρα, 65; κατά, κατα-, 66; παρα-, 69, cf. παρατάσσομαι, 137); di *linee varie* (εὐθύ, 72); di *porre,* con ἐν- (ἐνίστημι, med., 134); di *tendere,* con ἐν- (ἐντείνω, 170); di *moto a luogo* (εἰς, 199); di *prendere,* con παρα- (παραιρέω, 204); d'*accostare,* con ἐπι- (ἐπερείδω, med., 220); di *quiete,* con ἐν- (ἐνέχω, 249; v. anche ἀσχαλάω, ἀσχάλλω, 249); di *freddo* (στυγέω, 288 N.); di *parti del corpo,* con ἀπο-, δυσ- (ἀπηνής, 384 N.; δυσχερής, -χεραίνω, 405); di *nutrizione* ecc. (πτύω, 432); di *moto anim.,* con δι- (δίεδρος, 440); di *senso,* con δυσ- (δυσωπέω, 450).

Idee d'*atti conformi agli stati d'animo testè indicati.*

XCII. Idee di *maledire, imprecare, bestemmiare*: idee di *natura organ. in genere* (?, βλασφημέω, 349 N.); cf. idea d'*accostare,* con ἐπι- (ἐπισκήπτω, 221). Per l'idea di *maledizione religiosa* v. idea di *porre,* con ἀνα- (ἀνάθεμα, 136).

XCIII. Idea di *schivare disdegnando*: idea di *far cadere* (διωθέω, 128²).

§ 8. Altri stati d'animo (di carattere più determinato).

a) XCIV. Idea di *liberalità*: idea di *luce* (λαμπρός, 302).

b) Idee d'*avarizia, rapacità, invidia.*

XCV. Idee d'*avarizia, spilorceria* ecc.: idee di *sudiciume* (ῥυπαρός, 26); di *fregare, grattare* (κνιπεία, 148); di *viscosità* (γλίσχρος ecc., 271); di *regno vegetale* (ἰξός, 353); d'*infermità* (κίμβιξ, 486).

XCVI. Idea di *rapacità*: idea di *regno animale* (λύκος, 379).

XCVII. Idea d'*invidia*: idee di *grandezza in genere* (μεγαίρω, 1; ἄγαμαι, 1 N.); di *dividere* (νέμεσις, νεμεσάω, 241); di *disfare* (?, φθόνος, 244² N.); di *senso* (ὀφθαλμιάω, ἐποφθαλμέω, 450).

CAPITOLO QUARTO

Vita di volontà.

I. La volontà considerata in sè stessa.

§ 9. La volontà in genere e nella vita individuale.

XCVIII. Idea di *volontà*: idee d'*identità* ecc. e di *differenza* (αὐτόμολος e qualche altro comp. d'αὐτός, 28).

Idea di *libertà*: idea di *moto da* ..... (ἐξουσία, 201 N.).

XCIX. Idee varie di *scopo, intenzione, disegno, proponimento*: idee di *misura* (μέδομαι, 10); di *limite* (τέρμα, 40); di *posizione varia* (περί, 57; κατά, κατα-, 66; ἐπί, 68; πρός, 70); di *far andare* (ὁρμαίνω, 118); di *portare* (φέρω, 133); di *porre,* con ὑπο-, προ- (ὑπόστασις, 134; προτίθημι, med., 136); di *gettare,* con περι-, προ- (περιβολή, con προβάλλω, med., 140); di *tendere* (τείνω ecc., 170); d'*alzare* (τέλος, 192); di *moto attraverso* (διά, 196; πεῖρα, 198); di *moto a luogo* (εἰς, 199); di *prendere* (αἱρέομαι, αἵρεσις, 204); d'*accostare* (στοχάζομαι, 212); di *quiete,* con δια-, ἐπι- (διάκειμαι, 245; ἐπέχω, med., 249); di *parti del corpo,* con ἐπι- (ἐπιχειρέω, 405); di *senso* (σκέπτομαι, σκοπέω, σκοπός, 451); d'*infermità* (ὠδίνω, 485); di *lotta* (τοξεύω, 547).

C. Idee di *pretesto*: idee di *larghezza,* con παρα- (παραπέτασμα, 43); di *far andare* (παραγωγή, 108); di *gettare,* con προ- (προβάλλω, med., 140); di *tendere,* con προ- (προτείνω, 170); di *moto attraverso* (ἀναδύομαι, διάδυσις, 197); di *prendere,* con ὑπο- (ὑπολαμβάνω, 209); d'*accostare* (σκήπτω, med., con σκῆψις, 221); di *scostare* (μύνη, 222); di *fare,* con προσ- (προσποιέω, med., 243 N.); di *quiete,* per lo più con varî prefissi (σχῆμα, 249, con πρόσχημα, 59; ἔφεξις, ἐπισχεσίη, ὑπέχω, 249); di *luce,* con προ- (πρόφασις, 303); di *coprire* (ἐπικάλυμμα, 307).

CI. Idee di *deliberazione, decisione*: idee di *misura* (μήδομαι, 10); di *limite* (τεκμαίρω, per lo più med., 40); di *portare* (ταλαντεύω, 132); di *porre,* anche con κατα-, δια- (κατάστασις, 134; διαστέλλω, 135; θέσις, διατίθημι, προτ., 136); di *prendere,* con o senza pref. (διαιρέω, 204; δοκεῖ, δόγμα, 207; διαλαμβάνω, 209); d'*unire* (λογίζομαι, 228; cf. ἄραρε, 230); di *quiete,* con ὑπο- (ὑπόκειμαι, 245); di *durezza* (στηρίζω, 261); di *natura organ. in genere* (κῦρος, κυρόω, 349 N.).

Idea d'*indecisione*: idee di *far andare,* con ἀντι- (ἀντίπαλος, 120); di *volgere,* con παλιν- (παλιντροπία, 181); d'*alzare* (αἰωρέω, pass., 191). V. sotto CXCIII.

CII. Idee di *preferenza,* di *scelta*: idee di *posizione varia* (πρό, ἔμπροσθεν, 59, cf. προτίθημι, 136); di *tempo* (ἀπάρχομαι, 88); di *prendere,* con o senza ἐκ- (αἱρέω med., αἵρεσις, 204; ἐκλαμβάνω, 209); d'*unire* (λέγω, soprattutto med., 228); di *separare* (κρίνω, 239); d'*età* (παιδικός, 495).

CIII. Idea di *voto, suffragio:* idee di *minerali* (ψῆφος, ψηφίζω, 325); di *parti del corpo* (χειροτονέω, 405).

CIV. Idee di *conferma,* di *validità*: idee d'*andare* (βεβαιόω, 90); di *quiete* (μένω, 246); di *natura organ. in genere* (κυρόω, 349 N.); di *lavori* ecc. (σφραγίζω, 521).

Idea d'*abrogazione*: idea di *porre,* con ἀ- (ἀθετέω, 136).

CV. Idee di *condizione,* di *restrizione*: idee di *posizione varia* (ἐπί, 68); di *chiudere,* con ἀπο- (ἀποκλείω, 224).

CVI. Idea di *macchinazione*: idee di *profondità* (βυσσοδομεύω, 48); di *porre,* con συν- (συντίθημι, 136; συντάσσω, 137); d'*unire* (ῥάπτω, κακορραφίη ecc., 234; ἐγκεράννυμι, med., 235); di *lavori* ecc. (κατα-, παρα-, συσκευάζω, 514; σκευοποιέω, συσκευωρέομαι, ibid.); cf. anche πυρπάλαμος (idee di *calore,* 281 N.).

CVII. Idea d'*assumersi un'impresa, un ufficio* ecc.: idee d'*andare* (ἐπιβατεύω [τῆς ἡγεμονίας], 90); di *porre,* con ὑπο- (ὑφίστημι, med. ecc., 134); di *gettare,* con ἐπι- (ἐπιβάλλω, med., 140); d'*alzare* (αἴρω, med., 191); di *moto attraverso* (ἐνδύω, med., 197); di *prendere,* con ἀνα-, ὑπο-, o senza pref. (ἀναιρέω, med., 204; δέχομαι, ὑποδέχομαι, 207; ἀναλαμβάνω, 209); di *quiete,* con ὑπο- (ὑπομένω, 246; ὑπέχω, ὑπίσχομαι, -ισχνέομαι, 249).

CVIII. Idea d'*imprendere* ecc.: idee d'*andare* (μέτειμι, 91; ἔρχομαι, ἐπεξέρχ., 92); di *gettare,* con ἐπι- (ἐπιβάλλω, med., ἐπιβολή, 140); di *prendere,* con ἐπι- (ἐπιλαμβάνω, med., 209); d'*unire* (ἅπτω, med., 229; ἀναρτάω, med., 230); di *parti del corpo,* con ἐπι- (ἐπιχειρέω, 405).

CIX. Idea d'*occuparsi d'alcunchè*: idee di *stato in luogo* (ἐν, 54, e περί, 57, con εἰμί, γίγνομαι); d'*andare,* con διεξ- (διεξοδεύω, 94); di *fregare, raschiare* (τρίβω, διατρ., τριβή, 146); di *volgere* (τρέπω, med., 181; στρέφω, med., 182; cfr. anche κυλίνδω, med., 186; ἐπιπολάζω, 187); di *dare* (δίδωμι [ἑμαυτὸν ἔις τι, ἐπί τι], 203); d'*unire* (συναρτάω, pass., 230; cf. ἐπαφάω, 229); di *quiete* (σχολή, in senso di *varia occupazione scientifica,* 249).

CX. Idea d'*astensione*: idea di *rompere* (φείδομαι, 164 N.).

CXI. Idee d'*indugiare, differire*: idee di *far cadere,* con παρα- (παρωθέω, 128); di *porre,* con ἀνα- (ἀνατίθημι, 136); di *gettare,* con ὑπερ- (ὑπερβάλλω, 140); di *fregare, grattare,* con δια- (διατρίβω, 146); di *volgere,* con ἐν- (ἐντρέπω, pass., 181; στραγγεύομαι, 189); di *quiete,* con επι- (ἐπέχω, -ομαι, 249; ἰσχανάομαι, ibid.; σχολή, -άζω, 249); di *moto animale* (ἕδρα, 440); d'*infermità* (κιμβάζω, 486).

CXII. Idee di *desistere, rinunziare a ....., ritrarsi da .....*: idee d'*andare,* con ἐκ-, παρα- (ἐκ-, παραβαίνω, 90); di *far andare,* con ἀνα-, μετα- (ἀνίημι, μεθίημι, 109); di *porre,* con ἀπο-, ἐξ- (ἀφ-, ἐξίστημι, 134); di *quiete* (ἴσχω, med., 249); d'*atti fonetici,* con ἀπο- (ἀπαυδάω, ἀπεῖπον, 465; cf. ἀπαγορεύω, 227). Idea di *mutar proposito*; idea di *volgere,* con δια- (διατρέπω, pass., 181).

CXIII. Idee di *cura,* di *zelo.*

Idea di *cura, diligenza*: idee di *far andare* (ἐνθυμέομαι, 115); di *porre,* con περι- (περιστέλλω, 135); di *fare,* con προσ- (προσποιέω, med., 243 N.) e di *disfare* (κήδω, -ομαι, κῆδος, 244); di *quiete,* con προσ-, συν- (προσέχω, συνέχεια, 249; σκεθρός, ibid.); di *viscosità* (λιπαρής, 272); di *calore* (θάλπω, 273); di *veglia* (ἀγρυπνέω, 478); d'*età* (πρεσβεύω, 499).

Idea di *zelo*: idee di *far andare* (σπεύδω, σπουδή, σπουδάζω ecc., 125); di *tendere* (ἐντεταμένος, εὐτόνως, κατατείνω, 170).

Per l'idea di *zelo religioso* v. θρησκεύω (idea di *quiete,* 249 N.).

CXIV. Idee di *negligenza, pigrizia* ecc.

Idea di *negligenza* ecc.: idee di *posizione varia* (ὕπτιος, 61); d'*andare,* con παρα-, ὑπερ- (παραβαίνω, ὑπερβαίνω, 90); di *correre,* con παρα- (παρατρέχω, 98); di *saltare,* con ὑπερ- (ὑπερπηδάω, 101); di *cadere* (ἀναπίπτω, 105); di *far andare,* con varî prefissi (ἀν-, ἀφ-, μεθ-, παρίημι, 109; παραπέμπω, 110; παρενθυμέομαι, 115); di *far cadere* (λανθάνω, med., N.); di *portare,* con παρα- (παραφέρω, 133); di *porre,* con κατα- (κατατίθημι, 136); di *rilassare* (χαλίφρων, 171); d' *aprire* (χαῦνος, 226); di *quiete* (σχεδιάζω, 249); di *mollezza* (μαλακός, βλάξ, 263); di *parti del corpo* (κατανωτίζομαι, 398); di *senso,* con prefissi (περιοράω, ἀπερίοπτος, 450).

Idea di *poco zelo*: idee di *calore* e di *freddo* (χλιαρός, 276; ῥιγέω, 287).

Idea di *pigrizia,* d'*infingardaggine*: idee di *moto impresso in genere,* con ἀ-, (ἀκίνητος ecc., 106); d'*animali* (κηφήν, 363).

CXV. Idee di *costanza, fermezza,* ecc.: idee di *forza* (καρτερέω, 13); d'*andare* (βέβαιος, 90); di *portare* (τλήμων, 132; περιφέρω, 133); di *porre,* con ὑπο- (ὑπόστασις, 134); di *tendere* (ἀτενής, ἐκτείνεια, 170); di *quiete* (μένω, μόνιμος, 246; στήκω, στάσιμος, 247); di *peso* (ἐμβριθής, 257); di *durezza* (στηριγμός, 261); di *viscosità* (λιπαρής, -έω, 271); di *minerali* (σιδήρεος, 327); di *moto anim.,* con προσ- (προσεδρεύω, 440); cf. ἔμπεδος (409).

CXVI. Idee d'*ostinazione,* d'*indomabilità* ecc.: idee d'*identità* e di *differenza* (αὐθέκαστος, 28); di *fregare, grattare* (ἀτειρής, παλιντριβής, 145-6); di *volgere,* con δυσ- (δυστράπηλος, δύστροπος, 181); di *durezza* (στερεός, 261); di *secchezza* (περισκελής, 266); di *viscosità* (γλίσχρος, 271); di *parti del corpo,* con δυσ- (δυσχερής, -χεραίνω, 405).

Idee d'*inesorabilità,* d'*inflessibilità* ecc.: idee di *moto impresso in genere,* con ἀ-, δυσ- (ἀ-, δυσκίνητος, 106); di *fregare, grattare,* con ἀ- (ἀτέραμνος, 145); di *tendere,* (ἀτενής, con ἀ- = *sm-*, 170); di *volgere,* di nuovo con ἀ- negat. (ἀτροπία, 181; ἄστρεπτος, 182); d'*accostare* (ἀκίχητος, 214); di *quiete* (ἀστεμφής, 248); di *secchezza* (ἄτεγκτος, 265; σκληρός ecc., 266); di *parti del corpo* (κερασβόλος, 383 N.; ἀπηνής, 384 N.); d'*atti fonetici* (ἀπροσφώνητος, 467).

CXVII. Idea d' *incostanza*: idea di *porre,* con ἀ- (ἀθεσία, 136); di *gettare,* con παλιν- (παλίμβολος, 140); di *battere* (ἔμπληκτος, 159); di *volgere* (εὐτράπελος, 181; πολυστρεφής, πολύστροφος, πολύστρεπτος, 182; ῥέμβομαι ecc., 188); di *peso* (ἐλαφρός, 259; κοῦφος, 260); v. anche idee di *scabrosità* (ἀνωμαλία, 270) e *meteorolog.* (ἄνεμος, 331).

CXVIII. Idee di *pazienza, longanimità, resistenza*: idee di *spazio* e di *tempo* (μακροθυμέω, 41); di *portare* (τλήμων, 132); di *quiete* (ἐπέχω, 249).

Idea d'*impazienza manifestata*: idee di *moti animali* (σφαδάζω, 441); d'*atti fonetici* (φρυάσσω, 460).

§ 10. La volontà nella vita sociale.

CXIX. Idea di *proporre*: idee di *portare,* con προσ- (προσφέρω, 133); di *porre,* con προ- (προτίθημι, 136); di *gettare,* col medesimo prefisso (προβάλλω, -ομαι, 140); di *lavori* ecc. (γράφω, 507).

CXX. Idee di *domandare, esigere* ecc.: idea di *far andare* (ἀξιόω, 108).

CXXI. Idea di *promettere*: idee di *porre,* con ὑπο- (ὑφίστημι, med., 134); di *tendere,* con προ-, ὑπο- (προ-, ὑποτείνω, 170); di *prendere,* con ἀνα-, ὑπο- (ἀνα-, ὑποδέχομαι, 207);

di *quiete,* con ὑπο- (ὑπίσχομαι, -ισχνέομαι, 249); di *densità* (?, στεῦται, -το, 254 N.); di *luce* (φημί, φάσκω, φατίζω, 303); di *parti del corpo* ((παρ)εγγυάω, 406 N.); di *moto animale* (νεύω, 436); d' *atti fonetici* ((F)έπος, 465). V. anche προπίνω (420).

Idea di *mantenere promesse*: v. βεβαιόω (idea d'*andare,* 90) — Idea di *non mantenere promesse*: idea di *moto da luogo* (ἐκτὸς ἔρχομαι, 201).

CXXII. Idea di *mallevare*: idea di *prendere,* con ἀνα- (ἀναδέχομαι, 207); v. anche il cit. βεβαιόω.

CXXIII. Idea di *patto* ecc.: idee di *differenza,* con συν- (συναλλαγή, 33); di *posizioni* (δεξιά, 62); di *porre,* con συν-, δια- (συντίθημι, med., e διατίθημι, med., unito con διαθήκην, 136; τάσσω, 137); di *versare* (σπένδω, 138); di *gettare,* con συν- (συμβάλλω, med., 140). Per l'idea d'*accordo segreto fra avversarî* v. idee di *linee varie* (βλαισός, 75).

CXXIV. Idea di *riconciliazione*: idee di *differenza,* con δια-, συν- (δι-, συναλλαγή ecc., 33); di *far andare* (συμβιβάζω, 107); di *versare* (σπένδω, med., 138).

CXXV. Idea di *cospirazione, congiura*: idee di *volgere,* con συν- (συγκύπτω, 180; συστρέφω, pass., 182); di *suono,* con συν- (συγκρότημα, 320); d'*atti fonet.*, col medesimo pref. (συμφωνέω); di *lavori* (κασσύω, 503).

CXXVI. Idea d'*insidia*: idee di *linee varie* (σκολιός, 77); di *prendere* (δοκεύω, 207).

Idee di *tradimento*: idee di *far andare,* con καθ-υπο- (καθυφίημι, 109); di *battere* (πραξικοπέω, 156); di *nutrizione*, con προ- (προπίνω, 420); di *città* ecc. (ἀναπαριάζω, 542); di *commercio* (ἀπεμπολάω, 551). — Per l'idea di *fedeltà* v. idee d'*animali* (κύων, 378).

CXXVII. Idee d'*insinuarsi nell' animo altrui,* d' *attirare a sè* ecc.: idee d'*andare,* con ὑπο-, ἐπι- (ὑπέρχομαι, 92; ἔφοδος, 94); di *correre,* con ὑπο- (ὑποτρέχω, 98); di *far andare* (ἐπάγω, 108; παρίεμαι, 109); di *porre,* con προσ- (προστίθημι, med., 136); di *fregare, raschiare* (θέλγω, 147 N.); di *tirare* (ἕλκω, 165; σπάω, 167); di *volgere,* con προ- (προτρέπω, med., 181); di *prendere* (συναρπάζω, ἁρπαλέος, ἅρπυς, 206 N.); d'*unire* (ἀναρτάω, med., 230; δέω, 232); di *natura organica in genere* (τιθασεύω, 352); di *lavori* ecc., con συν- (συσκευάζω, 514; δέλεαρ, 516); di *famiglia* (θεραπεύω, 531); di *commercio* (κτάομαι, 553). V. anche πληκτισμός, πληκτίζομαι (idea di *battere,* 159).

Idee di *malia, fascino, incanto*: idee d'*andare,* con ἐπι- (ἐπηλυσίη, 95); di *fregare, grattare* (θέλγω, 147 N.); d'*unire* (δέω, 232); di *nutrizione* (μεθύω, 425); d'*atti fonetici* (?, κηλέω, 468 N.; γόης, 470); d'*infermità* (φάρμακον, φαρμακεύω, φαρμάσσω, 483); di *divertimenti* (καταυλέω, 525). — Per l'idea di *disincantare* v. idee d'*atti fonetici,* con ἐξ- ecc. (ἐξ-, ἐπ-, κατᾴδω, 474).

CXXVIII. Idea di *consiglio* ecc.: idee di *far andare* (ἔννεσίη, ἐφετμή, 109); di *porre,* con ὑπο- (ὑποτίθημι, med., 136); di *tendere,* con ὑπο- (ὑποτείνω, 170); d'*atti fonetici* ((F)έπος, 465; cf. ὑπαγορεύω, 227). V. anche σύνεδρος (idee di *moto animale,* 440).

CXXIX. Idee d'*invitare, persuadere, indurre.*

Idea d'*invitare*: idee d'*atti fonetici* (καλέω, παρακ., 468 N.).

Idea di *persuadere*: idee di *far andare* (παραγωγή, 108); d'*unire* (?, πείθω, 232 N.).

Idea d'*indurre*: idee di *linee varie* (γνάμπτω, 76); di *far andare,* con o senza εἰσ-, προσ- (προσβιβάζω, 107; ἄγω, εἰσάγω, 108); di *portare* (φορά, 133, cf. φέρομαι, *sono indotto,* ibid.); di *porre,* con παρα- (παρίστημι, 134).

CXXX. Idea di *dissuadere*: idee di *far andare,* con ἀπο- (ἀφορμή, 118); di *far cadere,* con ἐξ- (ἐξωθέω, 128); di *volgere,* con o senza prefissi di *separazione* (τρέπω, ἀπο-, ἐκτρ. ecc., 181); v. anche ἀπαγορεύω (227).

Idea di *rattenere*: idee di *porre,* con ἐπι- (ἐφίστημι, 134); di *prendere,* con κατα- (καταλαμβάνω, 209); di *quiete,* con ἐπι- (ἐπέχω, 249; cf. ἴσχομαι, ἰσχανάομαι, ibid.).

CXXXI. Idee di *direzione, presidenza, governo* ecc.: idee di *posizioni* (προ-, 59; cf. ὑπό, 65; ἐπί, 68); di *linee varie* (ἰθύνω, εὐθύνω, 72); di *tempo* (ἀρχή, ἄρχω, 88); di *far andare* (ἄγω, ἀγωγή, 108; ἡγέομαι [?], 108 N.); di *porre,* con ἐπι- (ἐφίστημι, 134); di *dividere* (νέμω, νωμάω, 241); di *parti del corpo* (χειρίζω, 405); di *lavori* (ποιμαίνω ecc., 501; ἡνία, 518); di *famiglia* (οἰκέω, 534).

CXXXII. Idea d'*ordinare*: idea d'*unire* (ἁρμόζω, 231) — Idea di *destinare* ecc.: idee di *limite* (τεκμαίρω, per lo più med., 40); di *lavori* ecc. (ἐπικλώθω, 504) — Idea d'*istituire*: idea di *porre,* con κατα- (καθίστημι, 134).

Idea di *disordinare*: idee di *far andare* ecc. (ταράσσω, 126).

CXXXII[2]. Idee di *commettere* (*un ufficio*), di *dare incarico*: idee di *far andare* (ἐφίημι, 109); di *porre,* con ἀνα-, ἐπι-, προσ- (ἀνατίθημι, ἐπιτ., προστ., 136; τάσσω, ἐπιτ., 137); di *volgere,* con ἐπι- (ἐπιτρέπω, 181); d'*alzare,* con ἐν-, ἐπι- (ἐντέλλω, ἐπιτ., 192).

CXXXIII. Idee d'*eleggere, nominare*: idee di *porre,* con κατα- (καθίστημι, 134); di *dividere* (νέμω, 241); di *parti del corpo* (προχειρίζω, χειροτονέω, 405); di *senso,* con ἀπο- (ἀπο-δείκνυμι, 453).

CXXXIV. Idee di *prescrizione,* di *comando*: idee di *forza* (κρατέω, 13); d'*ordine* (τὰ κοσμούμενα, 20); di *posizioni* (προ- in πρόρρησις, 59); di *far andare* (ἐννεσίη, ἐφίημι, ἐφίεμαι, ἐφετμή, 109; κέλομαι, κελεύω, 116); di *porre,* con ἐπι-, προ-, συν- ecc. (ἐφίστημι, 134; διαστέλλω, 135; τίθημι, ἐπιτ., προτ., 136; συντάσσω, 137); d'*alzare,* con ἐν-, ἐπι- (ἐντέλλω, ἐπιτ., 192); d'*accostare,* con ἐπι- (ἐπισκήπτω, 221); d'*unire* (onde *dire*) (λέγω, 228); di *parti del corpo* ((παρ)εγγυάω, 406 N.; v. anche κέντρον, 412); di *moto animale* (νεύω, 436); d' *atti fonetici* (αὐδάω, 463; φωνέω, 467; βοάω, 468; κηρύσσω, 468 N.).

CXXXV. Idee di *permettere,* di *concedere*: idee di *far andare,* con ἀνα-, ἀπο-, μετα- (ἀν-, ἀφ-, μεθίημι, 109; ἐφίεμαι, ibid., N.; κελεύω, 116); di *volgere,* con ἐπι- (ἐπιτρέπω, 181); di *dare* (δίδωμι, 203); di *scostare* (εἴκω, 216; παρα-, συγχωρέω, 217); di *quiete,* con ὑπο- (ὑπέχω, 249). — Idea d'*esaudire*: idee di *senso* (κλύω, 456).

CXXXVI. Idea di *proibire* ecc.: idee di *moto da luogo* (ἀπο- in ἀπεννέπω, ἀπόρρημα, 200 N.); di *scostare* (ἐξείργω, 223); di *chiudere,* con ἀπο- (ἀποκλείω, 224); idee d'*atti fonetici,* con ἀπο- (ἀπαυδάω, 463; ἀπεῖπον, 465; cf. i primi due esempî citati ed aggiungi ἀπαγορεύω, 227).

CXXXVII. Idea di *ricusare*: idee *meteorolog.,* con ἀνα- (ἀναίνομαι, 331); di *moto animale,* col pref. indicato (ἀνανεύω, 436); d'*atti fonetici,* con ἀπο- (ἀπεῖπον, 465); di *lotta,* col medesimo pref. (ἀπομάχομαι 544). Cf. θρύπτω, τρυφάω (idea di *rompere,* 162) per l'idea di *fare il restío, fingere di ricusare.*

CXXXVIII. Idea di *cedere,* d'*essere arrendevole*: idee di *debolezza* (ἧσσα, 15); di *rilassare* (χαλάω, 171; χαλίφρων, ibid.); di *volgere,* con ὑπο-κατα-, con εὐ- (ὑποκατακλίνομαι, 179; εὐτράπελος, 181); di *scostare* (εἴκω, 216; παρα-, συγχωρέω, 217); d'*unire* (συναρμόζω, med., 231); d'*umidità* (ὑγρός, ὑγρόνοος, 264); di *parti del corpo* (χειροήθης, 405).

CXXXIX. Idea d'*obbedienza*: idee di *porre*, con ἐπι- (ἐπιτάσσω, med., 137); d'*accostare* e di *scostare* (ἀκολουθέω, 210; παραχωρέω, 217); d'*unire* (?, πείθομαι, 232 N.); di *quiete*, con ὑπο- (ὑπόκειμαι, 245); di *senso* (ἀκούω, con εὐήκοος, ὑπήκοος, 454; ἀκροάομαι, 455; κλύω, 456); di *lavori ecc. e loro strumenti*, con εὐ- (εὐήνιος, 518); di *famiglia* (λατρεύω, 532).

CXL. Idee di *disobbedienza*, di *ribellione*: idee di *senso*, con ἀν- (τὸ ἀνήκοον, 454); di *lavori* ecc. e *strumenti*, con ἀπο- (ἀφηνίαζω, 518); cui s'aggiunga, per l'idea di *ribellione*, στάσις, con ἀνίστημι, ἀφίστημι (idee di *porre*, 134).

CXLI. Idea di *minaccia*: idee di *fare andare* (ἀνασείω, cf. anche διασ., 121); di *tendere* (ἀνατείνω, ἀνάτασις, con ἐπανατ., προσανατ., 170); di *volgere* (?, ἀπειλέω, 185 N.); d'*alzare*, con ἐπι- (ἐπαιωρέω, 191; ἐπικρέμαμαι, 193); di *peso* (βρίμη ecc., 257).

CXLII. Idea di *contesa*, di *lotta* (in senso *morale*) ecc.: idee di *far andare* (ἀγωνίζομαι, 108); di *far cadere* (ὠθίζω, med., 128²); di *fregare, grattare* (παρατρίβω, med., 146); di *tendere* (κατατείνω, 170); di *lotta* (μάχομαι, 544). Per l'idea d'*essere il primo a contendere*, di *provocare* ecc. v. idee di *tempo* (ὑπάρχω, 88).

Idee di *causa giudiziaria, lite, processo*: idee di *far andare* (ἀγών, 108); di *porre*, con ἐν- (ἐνίστημι, med., 134); di *senso* (δίκη, δικάζω, 453).

CXLII². Idea d'*accusa*, per lo più *giudiziaria*, in senso attivo ed in senso passivo: idee d'*andare*, con ἐπί, ἐπι- ecc. (βαδίζω [ἐπί τινα], 90; ἐπ-έξ-, anche μέτειμι, 91; ἐπεξέρχομαι, 92); di *correre*, con κατα- (καταδρομή, 97; κατατρέχω, -θέω, 98); di *far andare*, con ἀπο-, εἰσ- (ἀπ-, εἰσάγω, -αγωγή, 108; διώκω, 112); di *gettare*, con προ- (προβάλλω, med., προβολή, 140); d'*accostare*, con ἐν-, κατ-εν-, ἐπι- (ἐντυχία, κατεντευκτής, 213; ἐπισκήπτω, -ομαι, 221) e di *scostare* (φεύγω, 219 N.); di *unire* (onde *dire, parlare in adunanza*), con κατα- (κατηγορέω, 227) e di *separare* (κρίνω, 239); di *quiete*, con ἐν-, ὑπο- (ἔν-, ὕποχος, 249); di *luce* (φάσις, 303); di *natura organica in genere*, con ἐπι- (ἐπιφύομαι, 342); di *senso* (δείκνυμι, ἀποδ., 453); d'*atti fonetici* (καλέω, 468 N.); di *lavori* ecc. (γραφή ecc., 507). — Intorno ad ἐλέγχω, *convinco di...*, v. idee di *gravità* (?, 259 N.). Per ἁλίσκομαι v. sotto. Idea d'*accusa maligna, calunniosa*: idee di *far andare* (σείω, 121); di *gettare*, con δια- (διαβάλλω, 140); di *luce* (συκοφάντης ecc., 303); di *suono* (ψίθυρος, 322); di *natura organ. in genere* (?, βλασφημέω, 349 N.).

CXLII³. Idea di *difesa*, in vario senso: idee di *far andare*, con ἀπο- (εὐάφορμος, 118); d'*unire* (indi *dire*), con συν-, ἐκ- (συναγορεύω, 227; ἐκλογέομαι, 228 e 201 N.); V. anche παραγράφω, med. (507).

CXLII⁴. Idee di *giudizio*, d'*assoluzione e di condanna*.

Idea di *giudizio*, di *sentenza giudiziaria*: idee di *linee varie* (ἰθύνω, 72); di *separare* (κρίνω, 239); di *senso* (δίκη, δικάζω, 453); v. anche θυωρίτης (idee di *commercio*, 549 N.).

Idea d'*essere assolto*: idea di *scostare* (φεύγω, ἐκφ., soprattutto ἀποφ., 219 N.).

Idea di *condanna*: idee di *prendere*, con o senza κατα- (ἁλίσκομαι, 205; καταλαμβάνω, 209); d'*unire*, col medesimo prefisso (καταδέω, 232); v. anche κρίνω (idea di *separare*, 239).

II. La volontà considerata in relazione colla legge morale.

§ 11. Alcuni concetti etici fondamentali.

CXLIII. Idee di *giustizia,* d'*equità,* ossia di *necessità* o di *convenienza morale*: idee d'*identità* e di *somiglianza* ecc. (ἴσος, 29; ἐπιεικής, -είκεια, 30); di *posizioni* (ὀρθός, 51); di *linee varie* (ἰθύς, εὐθύς ecc., 72); d'*andare* ecc. (καθ-, προσήκω, ἱκνέομαι, 93); di *porre* (θέμις ecc., 136); di *gettare,* con ἐπι- (ἐπιβάλλει μοί τι, 140); di *volgere,* con ἀ- (Ἀτρέκεια, 181); d'*unire* (ἁρμόζω, 231); di *senso* (δίκη, δίκαιος, 453). — Idea di *legge*: idea di *porre* (θεσμός, θέμιστες, 136).

Idea di *dovere* e di *diritto*: v. di nuovo, per la prima, καθ- e προσήκω (93); per la seconda, δίκη (453).

CXLIV. Idea d'*ingiustizia*: idee di *differenza* (ἄλλος, 33; cf. 34); di *linee varie* (σκολιός, 77).

Per l'idea d'*indifferenza* in senso *morale* v. ἀδιάφορος (133).

§ 12. Atti buoni ed atti cattivi: stati psichici corrispondenti agli uni ed agli altri.

CXLV. Idea di *dovere adempiuto*: idee di *posizioni* (κατόρθωμα, 51); di *pienezza* (ἐκπίμπλημι, 250); di *porre,* con εὐ- (εὔτακτος, εὐτακτέω, 137); di *senso* (φυλάσσω [νόμον ecc.], 452). — Idea di *coscienziosità*: idea di *prendere,* con εὐ- (τὸ εὐλαβές, εὐλαβέομαι, 209).

CXLVI. Idee di *purità d'animo,* di *vita intemerata,* d'*innocenza*: idee di *nettezza* (καθαρός, 16); d'*andare,* con ἀ- (ἄβατος, 90); d'*unire,* con ἀ- (ἀκέραιος, 235); di *natura organ. in genere* (γνήσιος, 341); d' *animali* (μέλισσα, 364) — Idee di *virtù,* di *nobiltà morale*: idee d'*unire* (ἀρετή, con ἀρείων, ἄριστος, 230; ἀγαθός?, 231 N.).

CXLVII. Idea d'*inosservanza del dovere*: idea di *porre,* con α- (ἄτακτος, ἀτακτέω, 137). Per l'idea d'*osservar male, usare tortamente una legge* v. παράγω [νόμον] (108).

CXLVIII. Idee di *trasgressione, violazione di legge,* di *peccato*: idee di *moto,* con varî prefissi, ed in primo luogo idee d'*andare* (ἐκ-, παρα-, ὑπερβαίνω, 90; παρέξειμι, 91; παρ-, παρεξέρχομαι, 92); di *correre* (ὑπερτρέχω, 98); di *saltare* (παραπηδάω, 101); di *far andare* (παραγωγή, 108; πλανάω, pass., 111); di *porre,* con ἀ- (ἀθεσία, 136); di *toccare* (?, ἁλιταίνω, 144 N.); di *scostarsi* (ἁμαρτάνω, 215); di *mollezza* (ἀμπλακίσκω, 263); di *parti del corpo* (σαρκικός, 411; d'*atti fonetici,* con πλην- (πλημμελέω, 476); d'*infermità* (νόσος, 484; ἄτη, 491).

Per l'idea di *nefandità* v. ἄναυδος, ἄρρητος (idee d'*atti fonet.,* con ἀ-, 463).

CXLIX. Idea d'*impurità morale*: idee di *nettezza,* con ἀ- (ἀκάθαρτος, 16); di *sudiciume* (μιαίνω, μίασμα, 23; ῥυπαρία, 26; σπίλος, 27). V. anche βέβηλος (idee d'*andare,* 90).

CL. Idee di *malvagità,* di *marioleria*: idee di *far cadere* (?, ἀλάστωρ, 128 N.); di *pungere* (τοιχώρυχος, 155); di *volgere* (προστρόπαιος, 181; στρεβλός, 189); di *secchezza* (o *piccolezza* ?, κακός, 266 N.); di *natura organ. in genere* (?, φαῦλος, 349 N.);

v. anche idee di *parti del corpo* (κέρκωψ, 413); di *nutrizione* (τρώκτης, 418); di *strumenti varî* (σκίραφος, -ώδης, 524).

CLI. Idea di *pentimento*: idee di *fregare, grattare* (συντρίβω, pass., 146).

Idea di *correzione*: idee di *correre*, con ἀνα- (ἀνατρέχω, 98); di *prendere*, anche con ἀνα- (ἀναλαμβάνω, 209).

Idee di *purificazione*, d'*espiazione*: idee di *nettezza* (καθαίρω, καθαρμός ecc., 16; ἐκνίπτω, 17); di *separare* (λύσις, 242); di *sanità* (ἀκέομαι, 482).

CLII. Idee di *tentazione*, di *scandalo*: 1. idea di *gettare* (βέλος, 140); intorno a πειρασμός v. πεῖρα, -άω, πείρω (idee di *moto attraverso*, 198); 2. di *battere*, con προσ- (προσκρούω, 157); di *strumenti varî* ecc. (σκάνδαλον, 519).

Idea di *pervertimento*: idea di *volgere*, con συν-δια- (συνδιαστρέφω, pass., 182).

Idee di *seduzione, corruzione morale, subornazione*: idee di *far andare*, con ἀπο-, παρα- (ἀπ-, παράγω, 108; v. anche ἐνίημι, 109; πλανάω, 111); di *portare*, con παρα- ecc. (παρα-, anche περιφέρω, 133); di *gettare*, con ὑπο- (ὑποβάλλω, 140); di *tirare* (ὑποσύρω, 169); di *dare* e di *prendere* (δωροδοκέω, 203; δεκάζω, 207); di *disfare* (φθείρω, 244[2]); d'*atti fonet.* (?, κηλέω, 468 N.); di *strumenti varî* ecc., con παρα- (παρασκευάζω, 514); di *famiglia* (ὑπονοθεύω, 526); di *commercio* (κατηργυρωμένος, 548; ὠνέομαι, 554).

L'idea d'*incorruttibilità morale* viene significata da ἀδωρία, ἀδωροδόκητος, da ἀνάργυρος (v. sopra); vi s'aggiunga ἄθικτος (κερδῶν ecc.) (idea di *toccare*, con ἀ-, 142).

§ 13. Premî e pene.

CLIII. Idea di *premio*, di *ricompensa onorevole*: idea d'*unire*, con ἀνα- (ἀναδέω, 232).

CLIV. Idee di *pena*, di *vendetta*: idee di *sudiciume* (μιάστωρ, 23); di *linee varie* (ἰθύνω, εὐθύνω, 72); d'*andare*, con ἐπι-, ἐπεξ-, μετα- (ἐπέξειμι, μέτειμι, 91; ἐπ-, ἐπεξ-έρχομαι, 92); di *far andare* (διώκω, 112); di *far cadere* (?, ἀλάστωρ, 128 N.); di *porre* (θέμις, θεμίζω, 136); di *gettare*, con ἐπι- (ἐπιβολή, 140); di *rompere* (κολάζω, 163); di *volgere*, con προσ- (προστρόπαιος, 181); di *scostare* (ἀμύνω, med., 222); di *senso* (?, ὄπις, 450 N.; δίκη, 453; παραδειγματίζω, ibid.).

Per l'idea di *nota d'infamia* v. κηλίς (idee di *sudiciume*, 21); στηλιτεύω (idee di *città*, 537). — Intorno all'idea di *maledizione religiosa* v. ἀνάθεμα (idea di *porre*, con ἀνα-, 136).

CLV. Idea di *perdono*: idee di *far andare*, con μετα-, παρα- (μεθ-, παρίημι, 109); di *dare* (δίδωμι, 203).

CAPITOLO QUINTO

Vita di mente e sue manifestazioni.

I. Vita di mente in sè e nelle sue relazioni colla verità.

§ 14. Qualità e stati della mente.

CLVI. Idea di *saggezza,* di *rettitudine di giudizio*: idee di *sanità* (ὑγιής, ὑγιαίνω, 481).

Idee di *circospezione, prudenza, gravità di mente*; idee di *misura* (μῆτις, 10); di *cadere,* con ἀ-προ- (ἀπρόπτωτος, 105); di *prendere,* con εὐ- (εὐλαβής, τὸ εὐλαβές, εὐλαβέομαι, 209); di *densità* (πύκα, πυκνός, 253); di *peso* (βριθύνοος, 257); *meteorolog.* (?, πεπνυμαι, πνυτός, v. anche πινυτός, 332); di *senso* (φυλακή, φυλάσσομαι, 452).

CLVII. Idee varie d'*inconsideratezza, insipienza in genere, stoltezza* ecc.: idee d'*identità, somiglianza* ecc. (αὔτως, 28 N.; εἰκῆ, εἰκαῖος, 30 N.); di *tempo* (μάψ, 86); d'*andare* (ἠλεός, 95); di *correre* (ἐπιδρομή, 97); di *rilassare* (χαλίφρων, 171); d'*aprire* (χαῦνος, 226); di *mollezza* (βλάξ, 263); di *calore* (τυφώδης, τυφογέρων, 285); di *natura organ. in genere,* con ἀ- (ἀφυής, 342); d'*animali* (κεπφός, 368; ὦτος, 370; πρόβατον, 371; ἀμνοκῶν, 373; βοῦς, 374); d'*età* (παιδικός, 495; μειρακιώδης, 497); per l'idea di *sventatezza* notisi anche qui σατυρικός (idee di *genti varie* ecc., 543).

CLVIII. Idee d'*irragionevolezza, demenza, follia, delirio* (*sofferti* o *prodotti*) ecc.; idee d'*andare* (ἄλη, ἀλύω, ἠλαίνω, 95; φοιτάω, soprattutto φοιτάς, φοιταλέος, φοῖτος, 96); di *far andare* (νοοπλανής, 111; θύω, θύνω, θυιάς, 115); di *portare,* con παρα- (παραφέρω, pass., 133); di *porre,* con ἐξ- (ἐξίστημι, ἔκστασις, 134); di *gettare,* con παρα- (παραβλής, 140); di *toccare* (μαιμάω, 143); di *battere,* specialmente con παρα- (παρακόπτω, κοπή, 156; παράκρουσις, 157; πλαγκτός, ἔμπληκτος, παραπλήσσω pass., 159); di *rilassare* (χαλίφρων, 171); d'*alzare,* con παρα- (παρήορος, 191); di *moto da* (ἔξω αὐτοῦ εἶναι, γίγνεσθαι, 201); di *colore,* coll'idea di *bile* (μελαγχολάω, 313); d'*infermità* (νόσος, 484). Intorno ad ἄλογος, ἀλογία, ἀλογέω v. quanto fu detto di λόγος (idee d'*unire,* 228).

CLIX. Idee di *perspicacia, prontezza, finezza, acutezza di spirito, accortezza* ecc.: idee di *dimensioni* (ἀγχίνοος, 44); d'*angoli* (ὀξύς, 82); di *lacerare* (ὁριμύς, 174 N.; cf. τέμνω, v. idea di *tagliare,* 161); di *minerali* (ἅλες, 323); di *regno vegetale* (λεπτός ecc., 355); di *senso,* con συν- (συνοπτικός, 450); d'*atti fonetici* (ἐμμελής, 476); di *città* (ἀστεῖος ecc., 535).

CLX. Idee di *scaltrezza, astuzia, furberia*: idee di *posizioni* (πλάγιος, 53); di *linee varie* (ἀγκύλος, ἀγκυλομήτης, 74); di *correre,* con ἐν- (ἐντρεχής, 98); di *fregare, raschiare* (τρίβων, ἀμφιτριβής, ἐπίτριπτος, παλιντριβής, 146); di *battere* (πραξικοπέω, 156); di *volgere* (εὐτράπελος, 181; στροφή, στρόφις, 182; αἰόλος, 183; στρεβλός, στραγγαλιώδης, στραγγαλιά, 189); di *chiudere* (?, ἕρκος, 224 N.); d'*unire* (πλοκή, 233); di *densità* (πυκνός, 253); di *calore* (πυρπάλαμος, -παλάμης, 281 N.); di *colori* (ποικίλος ecc., 314); di *suono* (κρότημα, πολύκροτος, 320); di *regno vegetale* (ἄλημα, 359; παιπάλη,

παιπάλημα, 360); di *regno animale* (ἀλωπεκίζω, κυν- ɵ τρυπαλώπηξ, 375; κίδαφος, κιδάφιος, 376; κίναδος, 377; πιθηκισμός, 380); di *parti del corpo* (κέρκωψ, 413); di *lavori* ecc. (τεκταίνομαι, τέχνη, 506; μηχανή, -άω, 513); di *lotta* (πάλαισμα, 545); di *furto* (ἐπίκλοπος, 556).

CLXI. Idee di *semplicità di spirito*, d' *ingenuità*, anche di *dabbenaggine*: idee di *tempo* (ἀρχαῖος, 88); di *dolcezza* (γλυκύς, 291; ἡδύς, 292): di *natura organica in genere*, con ἀ- (ἀφυής, 342); di *secrezione* (κόρυζα, 429; λέμφος, 430); d'*età* (παιδικός, 495); di *genti varie* (βοιωτιάζω, 541). V. anche λευκηπατίας (idee di *colori*, 310).

CLXII. Idea d'*ottusità, imbecillità di spirito, ebetismo*: idee d'*angoli* (κωφός, 83[2]); di *rompere* (μωρός, 164 N.); di *densità* (παχύς, παχύδερμος, παχύφρων, -νοος, 252); di *secrezione* (κόρυζα, λέμφος, testè citati, con βλεννός, 428); d'*infermità* (τυφλός ecc., 487; νενίηλος, ibid. N.; ἐνέος, 488; v. anche ibid. N.).

§ 15. Atti dell'intelligenza, sinteticamente ed analiticamente considerati ecc.

a).

CLXIII. Idea di *pensiero* (*venire in mente* ecc.); d'*andare*, con ἐπι-, εἰσ- (ἔπειμι, 91; ἐπ-, εἰσέρχομαι, 92); di *porre*, con παρα- (παρίστημι, 134); d'*unire* (συνάπτω, 229); di *senso* (οἶδα, 448).

CLXIV. Idea di *giungere a sapere*, d'*apprendere*, d'*imparare*: idee di *far andare*, con συν- (συνίημι, 109); di *prendere* (λαμβάνω, ἀνα-, δια-, ἐκλ., 209); d'*accostare* (κυρέω, 211); di *luce* (πιφαύσκω, med., 303); di *moto animale* (νοέω, 436 N.); di *senso* (αἰσθάνομαι, 444; ἀκούω, v. anche διακούω, ὑπήκοος, 454; κλύω, 456); di *veglia* (πεύθομαι, πυνθάνομαι, 479 N.); di *furto* (φωράω, 557).

CLXV. Idea di *leggere* (con varie determinazioni): idee d'*andare*, con ἐπι- (ἐπέρχομαι, 92); d'*accostare* (ἔντευξις, 213); di *dividere* (ἀνανέμω, med., 241); v. anche idee di *senso* (ἀκούω, 454).

CLXVI. Idea d'*attenzione* (*volta ad un oggetto*): idee di *posizioni* (πρός, con εἰμί, γίγνομαι, e dat., 70); di *gettare*, con ἐπι- (ἐπιβάλλω, 140); di *volgere* (μεταστρέφω, med., 182); di *prendere*, con εὐ- (εὐλαβέομαι, 209); di *quiete*, con ἐπι-, προσ- (ἐπ-, προσέχω, 249); di *senso* (ἀκροάομαι, 455); di *famiglia* ecc. (θεραπεύω, 531). Per l'idea di *richiamare l'attenzione ad alcunchè* v. ἐφίστημι (idea di *porre*, 134).

CLXVII. Idee di *ricerca*, d'*esplorazione*, d'*esame*, di *problema*, di *soluzione*, di *metodo*, d'*imperscrutabilità*.

Idee d'*investigazione* (*di varia natura, con vario scopo*): idee d'*andare*, con varî prefissi (ἐπικαταβαίνω, 90; διέξειμι, 91; ἐπεξέρχομαι, 92; μέθοδος, 94); di *movimento impresso in genere*, con δια- (διακινέω, 106); di *toccare* (μαίομαι, ἐπιμ., ματεύω, 143); di *battere* (κρούω, 157); di *moto attraverso* (πεῖρα, 198; διαπορέω, ibid.); di *prendere* (δοκιμάζω, 207); di *separare* (κρίνω, ἐξευκρινέω, 239); di *minerali* (βάσανος, 326); di *parti del corpo* (ἐξονυχίζω, 407; διαποδίζω, 409); di *senso* (ἱστορία, 448; θεωρέω, 449; σκέψις, σκοπέω, 451); di *strumenti varî di lavori* ecc. (σταθμάω, 522); di *furto* (φωράω, 557). Intorno ad ἐλέγχω v. idee di *gravità* ecc. (259 N.). Per l'idea d'*aridità di ricerche troppo minute* ecc. v. idea di *secchezza* (περισκελής, 266) e v. anche idea di *viscosità* (γλισχρολογέομαι, 271).

Idea di *problema*: idea di *tendere,* con προ-, ὑπο- (πρότασις, ὑποτείνω, 170). — Idea di *soluzione*: idea di *separare* (ἀνάλυσις, 242): v. anche idea d'*andare,* con ἐξ- (ἔξοδος, 94). — Idea di *metodo*: idea d'*andare,* con μετα- (μέθοδος, 94).

Idea d'*imperscrutabilità*: idea di *limite,* con ἀ- (ἀπέρατος, 39); cf. idea di *moto attraverso,* di *penetrazione* (198).

CLXVIII. Idee d'*osservare, spiare, vegliare* ecc.: idee di *gettare,* con ἐπι- (ἐπιβολή, 140); di *fregare, grattare* (τηρέω, 145); di *prendere* (δοκεύω, δοκάζω, 207); di *dividere* (νωμάω, 241); di *quiete* (προσανέχω, 249); di *moto animale,* con προσ- (προσεδρεύω, 440); di *senso* (θεωρέω ecc., 449; ἐποπτεύω, 450; σκοπέω, 451; φυλακή, φυλάσσω, 452).

Idea d'*essere inosservato*: idee di *posizioni* (ὑπο-, 65); d'*andare,* con παρα- (παρέρχομαι, 92); di *correre,* col medesimo prefisso (παρατρέχω, 98); di *scostare* (φεύγω, διαφ., ἐκφ., 219).

Non è inopportuno far qui cenno dell'espressione metaforica di due altre idee, di quelle di *presagio* e d'*essere impreveduto, inatteso.*

Idea di *presagio,* d'*augurio* (con quelle di *previsione, presentimento*): idee di *posizioni* (δεξιός, 62; ἀριστερός, 63); idee *astronom.* (τέρας, 339); idee di *regno animale* (οἰωνός, οἰωνίζομαι, 367); di *parti del corpo* (πτερόν, 404); di *senso* (ὄσσομαι, 450; ὀσσεία, ὀσσεύομαι, ibid. N.; κληδών, 456).

Idea d'*essere impreveduto, inatteso*: idea di *luce,* con ἀ-προ- (ἀπρόφατος, 303).

CLXIX. Idea d'*esperienza*: idea di *moto attraverso,* di *penetrazione* (πεῖρα, 198).

CLXX. Idea di *considerare*: idee d'*andare,* con ἐπι-, περι-, ἐμ-περι- (ἐπέρχομαι, ἐμπεριερχ., 92; περιοδεύω, 94); di *far andare* (ἐνθυμέομαι, 115; cf. δεύκει, 108 N.); di *porre,* con ἐπι-, συν- (ἐφιστάνω, 134; συντίθημι, med., 136); di *gettare,* con συν- (συμβάλλω, 140); di *volgere* (στρέφω, 182; ἐπιδινέω, med., 184; ἑλίσσω, 185; ἀναπολέω, 187; v. anche ἀνατυλίσσω, 189); di *prendere* (δοκεύω, 207; διαλαμβάνω, 209); d'*unire* (λογίζομαι, 228); di *dividere* (νωμάω, 241); di *nutrizione,* con ἀνα- (ἀναμασάομαι, 417); di *senso* (ἀθρέω, 446; βλέπω, ἀποβλ., 447; εἶδον, 448; θεάομαι, θεωρέω, 449; σύνοψις 450; σκέπτομαι, σκέψις, σκοπέω, 451).

Idea di *non considerare*: idea d'*andare,* con παρα- (παρέρχομαι, 92).

CLXXI. Idee di *computare, calcolare* ecc.: idee di *far andare,* con ἀνα- (ἀνάγω, 108); di *gettare,* con συν- (συμβάλλω, med., 140); d'*unire* (λογίζομαι, 228); di *minerali* (ψῆφος, ψηφίζω, 325).

CLXXII. Idea di *paragonare* ecc.: idee d'*identità, somiglianza* ecc. (ἐίσκω, εἰκάζω, 30; ὁμοιόω, 31); di *posizioni* (παρά, 69); di *portare,* con συν- (συμβαστάζω, 129); di *porre,* con παρα-, συν- (παρίστημι, 134; παρα-, συντίθημι, 136; παρατάσσω, 137); di *gettare,* con ἀντι- ecc. (ἀντι-, προσ-άντι-, παρα-, συμβάλλω, 140); di *senso,* con παρα- (παραδείκνυμι, 453).

CLXXIII. Idee d'*intendere,* di *comprendere* (in senso attivo ed in passivo): idee *di spazio in genere* (χωρέω, 36, 217); di *far andare,* con συν- (συνίημι, συνετός, 109); di *prendere,* anche con varî prefissi (αἱρέω, 204; ἁλώσιμος, 205; συναρπάζω, 206; ἀποδέχομαι, 207; λαμβάνω, καταλ., ὑπολ., 209); d'*accostare* (ἀκολουθέω [λόγῳ], δυσπαρακολούθητος, 210; — v. anche τυγχάνω, 213); di *senso* (θεωρέω, 449; — v. anche ἀκούω, 454).

Idea d'*essere inteso come una specie sotto un genere*: idea di *cadere,* con ὑπο- (ὑποπίπτω, 105). — Per l'idea d'*aggiungere, supplire pensando a quanto s'udì* v. προσυπακούω (454).

Idea di *concepire intellettualmente in un dato modo, giusta un sistema particolare;* concetto di *scuola filosofica*: idee di *far andare* (ἀγωγή, 108); di *portare* (φορά, 133); di *prendere* (αἵρεσις, 204); di *quiete* (στάσις, 247). — Intorno a Κυνικοί v. idea di *regno animale* (378).

CLXXIV. Idea di *conoscere* (in senso attivo ed in passivo), di *sapere, cultura* ecc.: idee di *luce* (?, δῆλος, 301); *natura organica in genere,* con δια- (διαφύω, pass. ed intrans., 342); di *senso* (βλέπω, 447; εἶδον, οἶδα, εἴδημα ed εἴδησις, con ἴδμων, ἰδμοσύνη, ἴδρις, ἵστωρ, ἱστορία, 448 — ἀκούω, 454, con πολυήκοος, ibid.); d'*età* (παιδεία, 495); di *lavori* ecc. (γράμματα, πολυγράμματος, 507).

Idea d'*essere giunto alla contemplazione* (*ultimo e supremo grado ne' misteri eleusini*): idee di *senso,* con ἐπι- (ἐποπτεύω, 450).

CLXXV. Idee d'*ignorare*, d'*essere ignoto*: idee di *far cadere* (λανθάνω, 128 N.); di *scostare* (φεύγω, δια-, ἐκφ., 219); d'*oscurità* (σκότος, 306; ψεφηνός, ibid. N.); di *senso,* con ἀν- (ἀνήκοος, 454); di *città* ecc. (ἰδιώτης, 539; ξένος, 540).

Per l'idea d'*inintelligibilità* v. κάλυμμα (idee di *luce* e d'*oscurità* ecc., 307). Per quella di *storta interpretazione* v. δια-, παραστρέφω (idea di *volgere,* 182).

b).

α) Percezioni, idee.

CLXXVI. Idea di *percepire*: idea di *prendere* (ἁρπάζω, 206).

CLXXVII. Nozione varia d'*idea*, di *concetto*: nozioni d'*eguaglianza* (εἰκών, 30); di *battere* (ἀνατύπωμα, 160); di *prendere* (λῆμμα, πρόληψις, 209); di *senso* (εἶδος, ἰδέα, 448).

Per l'idea d'*essere considerato in sè e per sè, in astratto* ecc. v. idee di *fregare, grattare* (ψιλός, 147); di *tagliare* (ἀποτόμως, 161).

Per i concetti di *sottigliezze intellettuali,* di *metafisicherie* v. idee d'*alzare* (μεταρσιολεσχία, 191); *meteorolog.* (ἀερομετρέω, αἰθερολόγος, 330); di *regno vegetale* (σχινδάλαμοι [λόγων], 356; ἄκανθα, ἀκανθολόγος, cf. anche ἐξακανθίζω, 357).

CLXXVIII. Idea di *chiarezza*: idee di *fregare, grattare* (τορός, 145); di *volgere,* con ἐπι- (ἐπιπόλαιος, 187); d'*unire,* con εὐ- e δια- (εὐδιάρθρωτος, 220); d'*aprire* (ἀναπτύσσω, 225); di *separare,* con εὐ- (εὐκρινής, 239); di *luce* (ἐναργής, 299; λαμπρός, 302; φανερός, 303; σάφα ?, ibid. N.); di *scoprire* (παραγυμνόω, 307 N.); di *colore* (λευκός, 310).

CLXXIX. Idea d'*oscurità* (*difetto d'intelligibilità*): idee di *volgere* (ἑλικτός, 185); d'*unire* (περιπλέκω, 233); d'*oscurità* (*difetto di luce*) (ἐπάργεμος, 299; σκότος, 306); d'*infermità* (ψελλός ecc., 489); di *lavori* ecc. (γρῖφος, 515).

β) Giudizî.

CLXXX. Idea di *principio fondamentale* (*porre, essere posto come tale*): idee di *porre,* con ὑπο- (ὑφίστημι, med., 134; ὑποτίθημι, 136); di *prendere* (αἵρεσις, 204); di *quiete,* con ὑπο- (ὑπόκειμαι, 245).

Idea di *proposizione ammessa come vera ed usata come premessa*: idea di *prendere* (λῆμμα, 209). — Idea di *proposizione doppia fra le cui parti l'avversario deve scegliere* (δίλημμα, 209).

CLXXXI. Idee di *giudicare, reputare, essere d'opinione, di parere, pensare* ecc.: idee d'*identità, somiglianza* ecc. (ἔοικα, 30); di *posizioni* (παρά, 69; πρός, 70); di *far andare* (ἄγω, ἀξιόω, 108; ἡγέομαι, ibid. N.); di *porre* (τίθημι, soprattutto med., 136); di *prendere* (δέχομαι, ἀποδέχ., con δοκέω ecc., δόγμα, δόξα, 207; ὑπολαμβάνω, 209); d'*unire* (λέγω, λόγος, 228); indi *piacere* (τὰ ἀρέσκοντα, 230); di *separare* (*dividere*) (νέμω, 241; νομίζω, ibid.); di *fare* (ποιέω, med., 243 N. [*tengo per* . . . . .]); di *luce* (φαίνω, pass., 303; φημί, φήμη, ibid.); di *minerali* (ψῆφος, 325); d'*animali* (οἴομαι, οἶμαι, 367); di *senso* (κατενώπιόν τινος, 450; v. anche σκέψις [δήμου ecc.], 451). — Idea di *reputare conveniente, giusto, equo*: v. il testè cit. ἀξιόω (108). — Idea d'*anticipare giudizî*: idea di *prendere,* con προ- (προλαμβάνω, 209). — Idea d'*aver opinione cattiva*: idea di *prendere,* con κατα- (καταδοκέω, 207). — Idea di *mutar parere*: idee di *cadere* (μεταπίπτω, 105); di *porre,* con ἀνα-, μετα- (ἀνατίθημι, med., con μετατίθημι, med., 136); di *gettare,* con μετα- (μεταβάλλω, 140); di *battere,* col prefisso indicato (μετακρούω, 157); di *volgere* (τράπομαι, 181; μεταστρέφω, 182); di *moto animale,* con μετα- (μετακαθίζω, 440). — Idea di *far mutare opinione*: v. μετατίθημι, att. (136).

CLXXXII. Idea di *giudizio affermativo* (per lo più espresso con *particolare energia*): idee di *forza* (ἰσχυρίζομαι, 12); di *far andare* (ἀξιόω, ἀξίωμα, 108); di *porre* (τίθημι, θέσις, 136); di *premere* (πιέζω, 152[2]); di *tendere* (διατείνω, med., 170); di *prendere,* con δια- (διαιρέω, 204); di *quiete,* con ὑπο- (ὑπίσχομαι, ὑπισχνέομαι, 249); di *densità* (?, στεῦται, -το, 254 N.); di *lŭce* (φημί, φάσκω, 303).

CLXXXIII. Idea di *giudizio negativo*: idee d'*alzare* (ἄρσις, 191); di *prendere,* con ἀνα- (ἀναιρέω, 204); *metorolog.*, col medesimo prefisso (ἀναίνομαι, 331); d'*atti fonetici,* con ἀπο- (ἀπαυδάω, 463).

Intorno al valore negativo di παρα- v. sopra (69).

CLXXXIV. Idee d'*attribuire, aggiudicare,* anche d'*imputare*: idee di *far andare* (ἄγω [τι ἐπί τινα], 108); di *porre,* con ἀνα-, προσ- (ἀνα-, προστίθημι, 136); d'*unire* con ἀνα- (ἀνάπτω [τι εἴς τινα], 229); di *separare* (κρίνω [τινί τι], 239). — Per l'idea d'*essere attribuito falsamente ad alcuno* (come *un libro a chi non n'è l'autore*) v. νοθεύω, pass. (idee di *famiglia,* 326).

CLXXXV. Idea d'*annoverare fra* . . . . ., d'*ascrivere a* . . . . .: idee di *porre* (τίθημί [τι ἔν τινι ecc.], 136; τάσσω [τινὰ εἴς τινας, ἔν τισι], 137); d'*unire* (*dire*) (λέγω [τινὰ ἔν τισι], λογίζομαι, 228); di *lavori e divertimenti* (γράφω [τινά τινων], 507).

CLXXXVI. Idea di *definizione*: idea di *limite* (ὅρος, δρίζω, 38).

CLXXXVII. Idea di *distinguere*: idee di *numero,* con δια-, come per lo più nelle voci che verranno qui citate (διαριθμέω, 7); di *porre* (δίστημι, 134; διαστέλλω, 135); di *prendere* (διαιρέω, 204). S'aggiunga, per l'idea di *distinguere nel disputare,* συντέμνω (idea di *tagliare,* 161).

CLXXXVIII. Idea di *giudizio favorevole,* d'*approvazione*: idee di *prendere* (ἀποδέχομαι, 207; δοκιμάζω, ibid.; cf. ἐκλαμβάνω, 209); anche di *separare* (κρίνω, 239). Cf. νομίζω, *riconosco come uso, stimo legge, stimo bene* (idea di *separare,* 241).

CLXXXIX. Idea di *giudizio sfavorevole,* di *disapprovazione, biasimo*: notansi qui soltanto le idee di *porre,* con ἀ- ⟨ἀθετέω, 136), e di *separare* (νέμεσις, νεμεσάομαι, 241); più tardi verranno indicate voci significanti *varia espressione di biasimo.* — Per quanto concerne ἐλέγχω v. idee di *gravità* ecc. (?, 259 N.).

CXC. Idea di *giudizio vero,* di *verità in genere*: idee di *posizioni* (ὀρθός, ὀρθοδο-

ξέω, 51); di *far cadere,* con ἀ- (ἀληθής, 128² N.); di *volgere* (o *confondere*?), con ἀ- (ἀτρεκής, 181 N.); di *scostare,* con νη- (νημερτής, 215).

CXCI. Idea di *giudizio falso, erroneo,* di *falsità, torto* ecc. *in genere:* idee di *differenza* (ἄλλος, ἀλλοδοξέω, 33, cf. ἑτεροδοξία, 34); di *posizioni* (ἀριστερά, ntr. pl., 63; παρα-, 69); di *cadere* (ὀλισθογνωμονέω, 104); di *prendere,* con κατα- (καταδοκέω. 207); di *scostare* (ἁμαρτάνω, 215). Per l'idea d'*assurdità* v. ἄτοπος (idee di *spazio in gen.,* con ἀ-, 35).

Per la varia espressione metaforica dell'idea di *commettere errori* sono notevoli le parole corrispondenti alle idee di *cadere* (πίπτω, πτῶμα, πταίω, 105); di *far andare* (πλανάω, pass., 111); di *toccare* (ἁλιταίνω, 144 N.); di *battere,* con προσ-, παρα- (προσκόπτω, 156; παράκρουσις, 157); di *vuoto* (κενεμβατέω, 251); di *mollezza* (ἁμπλακίσκω, 263); d'*atti fonetici,* con πλην- (πλημμελέω); d'*infermità* (ἄτη, 491).

CXCII. Idea di *certezza*: idee d'*andare* (βέβαιος, 90); di *volgere* (o *confondere*?), con ἀ- (ἀτρεκής, 181 N.); di *pienezza* (πληροφορέω, 250); di *luce* (?, σάφα, 303 N.).

CXCIII. Idea di *dubbio,* d'*ambiguità,* d'*incertezza* (soprattutto di *spirito*): idee di *numero* (ἐξαμφοτερίζω, ἀμφοτερόβλεπτος, 8; δοιή, δοιάζω, ἐνδ., δισσός, διπρόσωπος, διστάζω, δίψυχος, 9, cf. 134 N.); idee di *posizioni* (λοξός, 52; πλάγιος, 53; ἀμφι- in ἀμφιβάλλω, ἀμφίβολος ecc., ἀμφίλογος, ἀμφινοέω, ἀμφισβητέω ecc., 56, cf. 140 ecc.); d'*andare* (ἀλάομαι, ἀλύω ecc.); di *far andare* (πλανάω, pass., 111; σφάλλω, 128); di *alzare* (μετέωρος, 191; κρέμαμαι, κρεμάννυμι ecc., 193); di *moto attraverso,* con ἀ- (ἀπορέω, 198); di *quiete,* con ἐπι- (ἐφεκτικός, 249); di *colore* (ποικίλος, 314); di *senso* (σκέψις, σκεπτικός, 451); di *commercio* (κίβδηλος, 549). V. sopra, CI.

CXCIV. Idea di *congettura, supposizione* (*giudizio ipotetico*): idee d'*identità,* di *somiglianza* (εἰκάζω, ecc., 30); di *spazio in genere* (τοπάζω, 35); di *porre,* senza prefisso o con συν-, ὑπο- (τίθημι, συντίθημι, ὑποτ. med., 163); di *gettare,* con συν- (συμβάλλω, 140); di *prendere,* con ὑπο-, προ- (ὑποδοχή, 207; πρόληψις, 209); d'*accostare* (στοχάζομαι, 212); di *fare* (ποιέω, med., 243 N.); di *luce* (τεκμαίρω, med., 304); v. anche σταθμάω (idee di *lavori* ecc., 522) e non si dimentichi πού (idee di *spazio in genere,* 37).

CXCV. Idea di *probabilità,* di *verisimiglianza*: idee d'*identità, somiglianza* (ἴσως, 29; εἰκός in εἰκοτολογέω, 30).

γ) Raziocinî.

CXCVI. Idee di *prova, dimostrazione*: idee d'*andare* (βεβαιόω, med., 90; ἔφοδος, 94); di *porre,* con παρα-, συν- (παρ-, συνίστημι, 134: v. anche παρατίθημι, 136); di *parti del corpo* (ἐπιχειρέω, 405); di *senso* (ἀποδείκνυμι, 453; cf. παραδ., ibid.); di *strumenti varî di lavori* ecc. (κατασκευάζω, 514).

Per l'idea di *privo di prove* ecc. v. idea di *fregare, grattare* (ψιλός, 147).

CXCVII. Idea d'*argomento*: idee di *spazio* (τόπος, 35); di *limite* (ὁ περαίνων λόγος, 39); di *far andare* (ἐνθύμημα, 115); di *porre* (θέμα, 136); di *parti del corpo* (κερατίνης, 383; ἐπιχείρημα, 405).

Per l'idea di *ragionamento erroneo* v. παρα- (69, cf. παραλογισμός); ἰμαντελίκτης, 185; συκοφάντης (303); v. anche κοσκυλμάτια (176).

CXCVIII. Idea d'*allegare,* di *citare* (come *argomento,* come *testimone*): idee di *far andare* (ἐπάγω, med., 108); di *portare,* con ἐπι-, παρα- (ἐπιφέρω [λέγοντά τι], παρα-

φέρω, 133); di *porre,* con παρα- (παρατίθημι, 136); di *gettare,* con προ- (προβάλλω, med., 140).

CXCIX. Idea di *deduzione*: idea di *far andare*, con συν- (συμβιβάζω, 107).

Idea d'*induzione*: idea di *far andare,* con ἐπι- (ἐπάγω, ἐπαγωγή, 108).

Idea di *conseguenza*: idee d'*andare,* con συν- (συμβαίνω, 90); d'*accostare* (ἀκολουθία, 210). Per l'idea di *conseguenza artificiosa* v. ἐπιχείρημα (idee di *parti del corpo,* 405).

Idea di *conclusione*: idee di *limite* (περαίνω, συμπ., 39); di *far andare,* con συν- (συνάγω, -αγωγή, 108); di *portare,* con ἐπι- (ἐπιφορά, 133); di *gettare,* con συν- (συμβάλλω, 140); d'*unire* (λογίζομαι, 228; συνάπτω, 229); v. anche idee di *luce* (?, τεκμαίρομαι, 304 N.) e, pel concetto di *conclusione legale,* v. idee di *lavori* ecc. (γράφω, 507).

CC. Idea di *convincere*: idee di *prendere* (λαμβάνω, med., 209); di *gravità* ecc. (?, ἐλέγχω, 259 N.).

CCI. Idea di *confutare*: idee di *far cadere* (διωθέω, 128[2]); di *tagliare* (ἐπιτέμνω [γνώμας], 161); di *volgere,* con περι- (περιτρέπω [τ. λόγον], 181); di *sciogliere* (λύσις, ἐπιλύω, 242); di *senso,* con δυσ- (δυσωπέω, 450); di *strumenti varî,* con ἀνα- (ἀνασκευάζω, 514). — Per l'idea di *non facile confutabilità* e per quella d'*inconfutabilità* v. δυσκαταγώνιστος (idee di *far andare,* indi d'*adunanza,* di *lotta,* con δυσ-κατα-, 108) e σιδήρεος ([λόγος], idee di *minerali,* 327). — Notisi qui anche πρόληψις come significante il *prevenire un'obbiezione* (idea di *prendere,* 209, con προ-, 59).

§ 16. Memoria ed immaginativa.

a).

CCII. Idea di *rammentare, ricordare*: idee di *gettare,* con ὑπο- (ὑποβάλλω, 140, cf. idee di *porre,* con ἀνα-, ἀνάθημα, 136); di *quiete* (*tenere*) (θράσκειν, 249 N.); d'*infermità* (ἑλκοποιέω, 490, col senso di *richiamare alla memoria mali dimenticati*).

Per l'idea d'*ammonire rammentando* v. παρακαλέω (idee d'*atti fonet.,* 468).

CCIII. Idea di *dimenticare*: idee d'*andare,* con ἐξ- (ἐξίτηλος, 91); di *far cadere* (λανθάνομαι, ἐπιλ., λήθη, con λανθάνω nel senso di *fo dimenticare, rendo immemore,* 128 N); di *porre,* con ἐξ- (ἐξίστημι, med., 134); di *gettare,* con ἀπο- (ἀποβάλλω, 140); di *scostare* (διαφεύγω, 219).

Per l'idea di *disimparare* v. idee di *moto da luogo,* con μανθάνω (ἀπομ., 200 N.): per quella di *smemorataggine* v. idea d'*alzare,* con μετα- (μετεωρία, 191).

b).

CCIV. Idea d'*immaginarsi*: idee di *porre,* con ὑπο- (ὑφίστημι, med., 134); di *luce* (φαντάζω, med., 303). — Per l'idea d'*immaginarsi non esistente cosa ch'esiste* v. ἀποπάσχω (200).

CCV. Idea d'*inventare*: idee di *fare* (πλάσσω, πλάσμα, 243; ποιέω, 243 N.); di *suono* (?, ψεῦδος, 322 N.); di *parti del corpo,* con εὐ- (εὐπάλαμος, 405); di *strumenti varî* (κατα-, συσκευάζω, 514).

Per l'idea d'*arte* v. τέχνη (idee di *lavori e divertimenti,* 506); pel concetto d'*artificio*, di *leziosaggine in arte* v. πλάσμα (idee di *fare,* 243).

II. Vita di mente nelle sue manifestazioni.

A.

Espressione del pensiero in genere.

§ 17.

CCVI. Idee varie di *far conoscere, manifestare, palesare, pubblicare, svelare* ecc.: idee di *posizioni* (μέσος [ἐν μέσῳ τιθέναι — εἰς τὸ μέσον τιθ., φέρειν], 55); di *linee varie* ecc. (ἐκκυκλέω ecc., 78); di *far andare,* con κατεισ-, ἀπο- (κατεισάγω, *svelo a mio danno,* 108; ἀφίημι, 109); di *portare,* con o senza prefissi (ἔξοιστος, 130; φέρω, μεταφ., 133); di *porre,* con ἐκ-, προ-, ὑπο- (ἐκ-, προτίθημι, ὑποτίθεμαι, 136; v. anche προεφίστημι, 134); d'*alzare* (αἴρω, 191); di *moto da luogo* (ἐξωτερικός, *accessibile, comunicabile a molti,* 201); di *dare* (προαποδίδωμι, *notifico prima,* 203); d'*unire* (onde *dire*) (ἐξαγορεύω, cf. ὑπαγορεύω, *fo sapere segretamente*); di *luce* (φαίνω, φάτις, πιφαύσκω, ὑποφήτης, 303; intorno a τεκμαίρω v. 304 N.); di *suono* (ἠπύω, 316; κατηχέω, 317; λάσκω, λακεδών, 321); di *senso* (δείκνυμι, ἀποδ., παραδ. ecc., 453 — κλήζω, κληδών, 456); d'*atti fonet.* (αὐδή, αὐδάω, 463; γηρύω, 464; βοάω, 468; κηρύσσω, ibid. N.; θροέω, 471, con θρυλέω, ibid.); di *divertimenti* (ἐξορχέομαι, *svelo con rappresentazione mimica,* 509); di *città* ecc. (στηλιτεύω, 537; δημοσιόω, 538).

Per l'idea di *diffondersi di notizie,* di *rendersi, diventare manifesto* v. idee di *andare,* con ἐξ- (ἔξειμι, 91); di *scostare* (χωρέω, 217); di *suono,* con ἐξ- (ἐξηχέω, pass., 317).

CCVI². Idea di *ritrattazione*: idea di *porre,* con ἀνα- (ἀνατίθημι, 136); di *parti del corpo,* col medesimo prefisso (ἀναποδίζω, con pron. rifl., 409); v. anche idee di *posizioni* (πάλιν, 60).

Per l'idea di *confessione estorta (colla tortura)* v. βάσανος (idee di *minerali,* 326).

CCVII. Idea di *testimone, testimonianza*: idee di *senso* (ἵστωρ, 448; v. anche κατενώπιον, 450). Per l'idea di *chiamare a testimone* v. καθάπτομαι (idee d'*unire,* con κατα-, 229).

Per l'espressione del concetto di *giuramento* v. ὅρκος (idee di *chiudere* o di *fissare* ?, 224 N.).

CCVIII. Idee d'*istruzione,* d'*insegnamento, ammaestramento*: idee di *posizioni* (ὁμιλία, 71 N.); d'*andare* e *far andare,* con o senza prefissi (προ-, εἰσ-, συν-) (ὁδόω, 94; ὁδηγέω, ibid. e 108 N.; προ-, συμβιβάζω, 107; εἰσαγωγή, 108); di *fregare, grattare* (παιδοτριβέω, 146); di *prendere* (διδάσκω, 207 N.); di *suono* (ἐν-, κατηχέω, 317); di *moto animale* (μυέω, 439); di *senso* (δείκνυμι, 453); d'*età* (παιδεία, 495).

CCIX. Idee di *spiegare, interpretare, esporre*: idee di *numero,* con ἐξ- (ἐξαπλόω, 9); d'*andare,* con μετα-, δια-, ἐπ-εξ-, δι-εξ-, ἐπι- (μέτειμι, 91; δι-, ἐπεξ-, ἐπέρχομαι, 92; διεξόδευσις, 94); di *porre,* con δια-, ἀνα-, ἐκ-, παρα- (διαστέλλω, med., 135; ἀνα-, ἐκ-, παρατίθημι, con διατ., med., 136); di *gettare,* con συν- (συμβάλλω, 140; cf. παρεκβολή, ibid.); di *volgere,* con δια- (διελίσσω, 185); di *prendere,* con δια- ecc. (διαιρέω, 204; δια-, ὑπολαμβάνω, 209); d'*unire* e di *separare,* con qualche prefisso (δια- ecc.) o

senza (διαρθρόω, 230; κρίνω, ὑποκρίνομαι, 239; λύσις, ἐπίλυσις con ἐπιλύω, 242); di *quiete,* con ἐκ- (ἔκκειμαι, *sono interpretato,* 245); di *luce* (φαίνω, 303); di *colore* (διαλευκαίνω 310).

Idea di *rappresentare la parte d'un personaggio drammatico*: idee d'*andare* e di *far andare,* con εἰσ- (εἴσειμι, 91; εἰσάγω, 108); di *separare,* con ὑπο- (ὑποκρίνω, med., 239).

Per l'idea d'*iniziazione* v. νεοφάντης (idee di *luce,* 303) e μυέω (idee di *moto anim.,* 439). Cfr. φυτεία, *dottrina della salute dell'anima,* e νεόφυτος (342).

CCX. Idee varie di *predizione*: idee di *prendere,* con ἀνα- (ἀναιρέω, 204); di *luce* (φήμη, v. anche φαίνω, 303); *astronom.* (σεληνιάζω, 340); di *parti del corpo* (σπλαγχνεύω, 399); di *senso* (ὀσσεύομαι ?, 450).

CCXI. Idee di *lodare, esaltare, celebrare, rendere famoso*: idee di *grandezza in genere* (μεγαλύνω, 1; αὐξάνω, 2); d'*ornamento* (κοσμέω, 20); di *dimensioni* (ὑψόω, 46); di *portare* (βαστάζω, 129); di *porre,* con συν- (συνίστημι, anche *presento lodando, raccomando,* 134); d'*unire* (onde *dire* ecc.) (λέγω, 228); di *luce* (φήμη, 303); di *suono* (κελαδέω, 318; κόμπος, 319); *meteorolog.* (φυσάω, 333); d'*atti fonetici* (φθέγγομαι, 466; βοάω, 468; κηρύσσω, 468 N.; θόρυβος, 469); di *divertimenti* (ἐγκώμιον, κωμάζω, 512; v. anche ψαλμός, 511); di *città* (πυργόω, 536).

CCXII. Idea di *biasimare* (*manifestare riprovazione*), *riprendere, rimproverare, sgridare,* anche *dileggiare*: idee di *nettezza* (πλύνω τινά ecc., 17 N.) e di *sudiciume* (μῶμος ecc., 23); di *linee varie* (εὐθύνω, 72); d'*andare,* con ἐπι- (ἐπέρχομαι, 92); di *portare,* con ἐπι- (ἐπιφέρω, 133); di *fregare, grattare* (προστρίβω, soprattutto med., 146); di *battere* (πληκτισμός, ἐπιπλήσσω, 159, con ἐπιρραπισμός, ibid.); di *rompere* (κολάζω, 163); di *volgere,* con προ- (προτρέπω, med., 181); di *prendere* (λαμβάνω, ἐπιλ., med., 209); d'*unire,* con κατα-, ἐπι- (καθάπτομαι, ἐπαφή, 229); di *densità* (ἐπιστύφω, 254); d'*atti fonetici* (ὑλακτέω, 461; θόρυβος, 469); v. anche idee di *commercio e furto* (ἀτέμβομαι, 555). Di τάλας interpretato in senso di *biasimo* fu fatto cenno al n° 132 (idee di *portare*). Intorno ad ἐλέγχω v. 259 N. (idee di *gravità* e di *leggerezza*). Siano qui ricordati i vocaboli corrispondenti all'idea d'*accusa,* per lo più *giudiziaria* (v. sopra, CXLII²).

CCXIII. Idee di *veracità, schiettezza, sincerità*: idee di *numero* (ἁπλόος, 9); di *identità* (αὐθέκαστος, 28); di *posizioni* (ὀρθός, 51); di *linee varie* (εὐθύς, 72); di *far cadere,* con ἀ- (ἀληθής, 128 N.); di *scostare,* con νη- (νημερτής, 215); v. anche idee d'*unire,* con ἀ- (ἀκέραιος, 235). Pel concetto di *libera schiettezza di parola* v. παρρησία (idea di *grandezza in genere,* 4).

CCXIV. Idee di *celare, nascondere, dissimulare*: idee di *porre,* con o senza περι- (στέλλω, med., con περιστέλλω, 135); di *quiete,* con ἐπι- (ἐπέχω, 249); di *coprire* (?, κρύπτω, 307 N.).

Idea di *segreto*: idee di *posizioni* (ὑπο-, 65, v. ad es. ὑποπέμπω, 110); di *moto animale* (μυστήριον, 439); d'*atti fonetici,* con ἀ-, ἀν- (ἄναυδος, 463; ἀκήρυκτος, 468 N.; σιωπή, 477). V. idea d'*ignoto,* CLXXV.

CCXV. Idea di *menzogna, fallacia*: idee di *genti varie* (κρητίζω, 542); intorno a ψεῦδος, ψεύδομαι, v. 322ᵃ (idee di *suoni*); v. anche idee di *fregare, raschiare* (σαθρός, 147 N.); di *parti del corpo* (ῥαχίζω, ῥαχιστήρ, 392).

Idea di *falsare*: idee di *volgere,* con μετα- (μεταστρέφω, 182, cf. παραστρ.; στρεβλόω, 189); di *famiglia* (νοθεύω, 526); di *commercio* ecc. (καπηλεύω, 552).

CCXVI. Idea d'*esagerare*: idee d'*alzare* (αἴρω, 191); di *città* (πυργόω, 536).

Idea di *palliare*, d'*abbellire*: idee di *cuocere*, con περι- (περιπέσσω, 289); d'*età*, con ὑπο- (ὑποκορίζομαι, 496).

CCXVII. Idee di *trarre in errore* (*doppiezza, finzione, inganno, illusione*): idee di *numero* (δι- in διπλόος, δίγλωσσος ecc., 9); di *differenza* (ἠπεροπεύω, 34 N.); di *posizioni* (πλάγιος, πλαγιάζω, 53); di *linee varie* (ἀγκύλος, 74; σκολιός, 77); d'*andare*, con varî prefissi (περι-, ὑπ-, anche παρέρχομαι, 92; μέθοδος, 94; ἀπάτη ecc., 94 N.); di *far andare* (con παρα-, παράγω, -αγωγή, 108; πλανάω, 111; σφάλλω, 128; λησίμβροτος, 128 N.); di *gettare*, con varî prefissi (διαβάλλω, παραβλήδην, v. anche παλίμβολος, 140); di *fregare, grattare* (?, θέλγω, 147 N.); di *battere*, con παρα- (παρακόπτω, con ἐλπιδοκοπέω, 156; παρακρούω, con κρουσιδημέω, κρουσιμετρέω, 157); di *tendere*, con προ-, ὑπο- (προ-, ὑποτείνω, 170); di *volgere*, con παρα-, ἀπο- o senza (παρατρέπω, 181; ἀπαιολάω, παραιολίζω, 183; ἑλικτός, cf. ἱμαντελίκτης, 185); di *moto attraverso* (ἐμπορεύομαι, 198); d'*unire* (ἀγυρτής, -ικός, 227; ἀπαφίσκω, 229; διαρτάω, cf. ἀναρτ.) e di *separare*, con ὑπο- (ὑποκρίνω, med., 239); di *fare* (πλάσσω, att. e med., con πλάσμα, 243; ποιητός, προσποιέω, med., ibid. N.); di *quiete* (σχηματίζω, med., σχηματισμός, 249); di *calore* (θάλπω, 273); di *luce* (φαντάζω, συκοφαντέω, v. anche φάσκω, 303); di *coprire* (?, κρυπτός, -ικός, 307 N.); di *suono* (ψεῦδος, ψεύδω, 322 N.); di *natura organ. in genere* (φηλόω, 349); d'*animali* (ὄφις, 366; intorno a βουκολέω v. 374; πιθηκισμός, 380); di *parti del corpo* (ῥινάω, 388; v. anche ὀνυχίζω, 407; πτερνίζω, 410); di *nutrizione* (τρώκτης, 418); d'*atti fonet.* (γόης, 470); d'*infermità*, con ὑπο- (ὕπουλος, 491); d'*età* (ἐμπαιγμονή, 495); di *strumenti varî* (δελεάζω, δολος?, 516 N.); v. anche idee di *famiglia* (νοθεύω, 526); di *genti varie* (κρητίζω, 542); di *commercio* e *furto* (κίβδηλος, 549; κάπηλος, -ικός, 552; κλέπτω, κλοπή, ἐπίκλοπος, 556).

CCXVIII. Idee d'*adulare, piaggiare, blandire con lusinghe*; idee di *correre*, con ὑπο- (ὑποτρέχω, 98); di *far andare* (?, κόλαξ, κολακεύω, 116); di *fregare* ecc., con κατα- (καταψάω, 147); di *battere* (in δημο-, ὀχλο-, ἑλληνοκοπέω, 156); di *liscezza* (λεῖος, λειόγλωσσος, 269); di *moto anim.* (σαίνω, 443); d'*atti fonet.*, con περι- (περιποππύζω, ποππύσματα, 462 N.); v. anche κοσκυλμάτια (176 N.).

B.

La parola com'espressione del pensiero.

§ 18. La parola in genere.

CCXIX. Idea di *parlare, dire*: idee d'*unire* (λέγω, λόγος, 228; cf. ἀγορεύω, 227); di *luce* (φημί ecc., 303); d'*atti fonet.* (αὐδάω, 463; γηρύω, -ομαι, 464; (F)έπος, 465 [con (F)επέεσσι appare congiunto καθάπτομαι, v. idea d'*unire*, 229, verbo che trovasi per altro usato anche solo nel medesimo senso di *mi rivolgo parlando*]; φθέγγομαι, 466; φωνή, 467). Varie determinazioni del concetto di *parlare, dire* vengono significate dai vocaboli qui addotti, come si scorge dalle notizie date intorno ad essi nei due *Saggi* precedenti (v. i numeri citati). Per l'idea di *dire recitando* ecc. v., oltre a λέγω, διέξειμι (idea d'*andare*, con ἐξ-, 91); ἀνανέμω, med. (idea di *dividere*, con ἀνα-, 241).

CCXX. Idee di *lingua,* di *dialetto*: idee di *parti del corpo* (γλῶσσα, 391); d'*atti fonet.* (φωνή, 467).

CCXXI. Idee varie di *senso di parole* (*significato*). Nozione di senso *indeterminato* (*ora buono, ora cattivo*): idee di *posizioni* (μέσος, 55). Idea di *riferirsi a ... nel senso*: idea d'*andare,* con κατα- (καθήκω, 93). Idea di *poter essere inteso in altro senso*: idea di *volgere* (στρέφομαι, 182). Idea di *limitazione di senso* : idea di *forza,* con περι- (περικράτησις, 13). Idee di *prendere in un dato senso,* di *mutar senso a ...*: idee di *prendere,* con ἀπο-, con παρ-εκ- (ἀπο-, παρεκδέχομαι, 207); di *portare,* con μετα- (μεταφέρω, 133); di *tirare,* con παρα- (παρασύρω [ἔπος], 169). V. sopra CCVIII.

CCXXII. Idea di *tacere*: idee di *porre,* con ὑπο- (ὑποστέλλω, med., 135); di *quiete* (ἴσχω, med., ed ἐπέχω, 249); di *coprire* (στέγω [con o senza σιγῆ], 308). V. sopra, CCXIV.

CCXXIII. Idea di *dire ripetutamente*: idee d'*andare,* con ἐπι-, ἐπανα- (ἐπάνειμι 91; ἐπανέρχομαι, 92); d'*atti fonet.* (θρυλέω, 471; ἀείδω, 474).

CCXXIV. Idea di *dar nome, denominare*: idee di *luce* (φατίζω, 303); di *senso* (κλήζω, 456). S'aggiunga ὀνοματοθήρας (idee di *lavori e divertimenti,* 500).

Idea di *chiamare per nome, nominare*: idee d'*unire* (λέγω, 228); d'*atti fonet.* (φθέγγομαι, 466; φωνέω, 467; καλέω, 468 N.). Idea di *chiamare = convocare*: v. καλέω, testè citato.

CCXXV. Per quanto concerne le idee di *dire affermando* e *dire negando* v. sopra, CLXXXII-III.

§ 19. La parola considerata in alcuni usi speciali.

a)

CCXXVI. Idee d'*esporre, enumerare, narrare, raccontare*: idee di *numero,* con κατα- (καταριθμέω, soprattutto med., 7); di *misura,* con ἀνα- (ἀναμετρέω, med., *rimemoro, racconto di nuovo,* 10); di *limite* (περαίνω, *racconto sino alla fine* ecc., 39); d'*andare,* specialmente con δια- (οἴμη, *andamento di narrazione,* 91; διέξειμι, ibid.; διέρχομαι, 92); di *far andare* (διώκω, 112; cf. συνάγω, προεισάγω, 108); di *porre,* con ἐκ- (ἐκτίθημι, 136); d'*unire* (λέγω, 228); di *separare,* con ἀνα- (ἀνανέμω, med., 241; v. anche ἐνδατέομαι, 240), di *pienezza* (ἐκπίμπλημι, 250); di *senso* (ἱστορία, 448); v. anche idee d'*atti fonet.* ((F)έπος, 465).

Idee d'*allocuzione,* di *predica*: idee d'*accostare* (ἔντευξις, 213); d'*atti fonet.* (κηρύσσω, 468 N.).

Per l'espressione del concetto di *descrivere,* oltre λέγω ed anche προεισάγω testè menzionati, v. περίοδος (idee d'*andare,* 94) e γράφω (idee di *lavori,* 507).

CCXXVII. Idee di *colloquio,* di *conversazione,* di *commercio intellettuale,* di *colloquii scientifici*: idee di *differenza,* con συν- (συναλλαγή, 33); di *posizioni* (συνουσία, 71; ὁμιλία, ibid. N., cf. συγγίγνομαι); di *portare,* con περι- (περιφορά, 133); di *fregare* ecc., con δια- (διατριβή, 146); di *premere,* con περι- (περίπατος); v. anche idee di *volgere,* con συν-ανα- (συναναστρέφομαι, 182) ecc. *Venire a colloquio*: v. ἐντυγχάνω, ἔντευξις ecc. (idee d'*accostare,* con ἐν-, 213).

CCXXVIII. Idea di *domandare, interrogare*: idee di *veglia* (πεύθομαι, πυνθάνομαι, 479 N.). Per l'idea d'*interrogazione ripetuta, insistente* v. ἀναποδίζω (409).

Idea di *rispondere*: idea di *separare,* con ὑπο- (ὑποκρίνω, med., 239). Idea di *rispondere soprattutto contraddicendo*: idee di *battere,* con ὑπο- (ὑποκρούω, 157); di *prendere,* col medesimo pref. (ὑπολαμβάνω, 209). Per l'idea di *risposta d'oracolo,* oltre il già citato ἀναιρέω (204), v. αὐδή e (F)έπος (*atti fonet.,* 463 e 465).

Idea d'*interrompere chi parla*: v. di nuovo προσκρούω (157) e vi s'aggiunga ἐπιτέμνω (idea di *tagliare,* 161).

CCXXIX. Idea di *disputa*: idee di *far andare* (ἀγωνίζομαι, 108); d'*unire* (συμπλέκω, pass., 233); di *separare* (κρίνω, med., 239). Idea di *proporre una tesi ad argomento di disputa*: idea di *porre,* con κατα- (κατατίθημι ecc., 136).

CCXXX. Intorno all'espressione dei concetti di *difesa* e di *confutazione d'una tesi* basti qui ricordare pel primo i verbi ἐρείδω [γνώμαν] (idea d'*accostare*, 220) ed anche διενίσταμαι (idea di *porre,* 134); pel secondo v. sopra, CCI. Per l'idea di *concessione,* nel senso dei retori, v. συνδρομή (idea di *correre,* con συν-, 97).

CCXXXI. Idea di *parlare seriamente*: è uno dei sensi di σπουδάζω (idea di *far andare* ecc., 125).

Idea di *parlare scherzando,* anche *motteggiando*: idee di *calore* (o di *rumore*?) (χλεύη, χλευάζω, 276 N.); d'*atti fonet.* (γελοιάζω, 457); d'*età* (παίζω, παιδικός, 495); di *divertimenti* (κωμικός, κωμῳδέω, 512).

b)

CCXXXII. Idea d'*opera poetica*: idea di *fare* (ποιέω, ποίησις, ποίημα ecc., 243 N.); v. anche idee d'*atti fonet.* ((F)έπεα, 465, ma principalmente in senso di *poema eroico*) e d'*andare* (οἶμη, 91). Per l'idea di *poeta* v. anche idee di *luce,* con ὑπο- (ὑποφήτης, 303); per quella di *musa poetica* ecc. v. idee d'*animali* (μέλισσα, 364).

Idea di *mettere in versi*: oltre al testè citato ποιέω (243 N.) v. ἐντείνω [con o senza εἰς ἔπος] (idea di *tendere,* 170).

CCXXXIII. Idea di *tragedia*: idee di *animali* (τραγικός, τραγῳδία, 372). Pel concetto d'*intreccio,* di *nodo tragico* v. πλοκή (idee d'*unire,* 233).

§ **20.** La parola considerata nel vario valore dell'uso (orale, scritto).

a)

CCXXXIV. Idea d'*attitudine al dire, facondia*: idee di *correre,* con εὐ- (εὔροια, 99); di *parti del corpo,* con εὐ- (εὔστομος, 389; εὔγλωσσος, περίγλ., 391). V. anche προαλής, *rapidissimo, precipitoso nel dire* (idea di *saltare,* con προ-, 100).

Idea di *perdere il filo del discorso*: idea di *battere,* con ἀνα- (ἀνακόπτω, pass., 156).

Per l'idea d'*esercitazione nel dire* v. σπουδή (idea di *far andare,* 125).

CCXXXV. Idea di *comporre* (*libri* ecc.): idee di *porre,* con συν- (συντίθημι, 136; συντάσσω, 137). Idea di *scrivere*: idee di *porre,* con κατα- (κατατίθημι, 136); di *la-*

vori ecc. (γράφω, 507). Per l'idea di *luogo, passo di scrittore* v. τόπος (idee di *spazio in genere*, 35); pel concetto d'*un complesso di poemi* v. κύκλος (idee di *linee varie*, 78); per quello d'*indice di scrittori approvati* v. κανών (ibid., 73).

CCXXXVI. Idea di *materia, soggetto, argomento d'uno scritto*: idee di *porre*, con ὑπο- (ὑπόθεσις, v. ὑποτίθημι, 136; cf. ὑπόστασις, 134); v. anche idea di *battere* (τύπος, 160).

CCXXXVII. Idea d'*esposizione particolareggiata*: idee di *dimensioni* (πλατυσμός, 41); d'*andare*, con δια- (δίειμι, 91); v. anche διατύπωσις (idea di *battere*, con δια-, 160).

Idea d'*esposizione prolissa*: idee di *posizioni* (ὕπτιος, 61); di *tendere*, con ἐκ-, ἐπ-ανα- (ἐκτείνω [λόγον], ἐπανατείνω, med., 170); v. anche idea di *gettare*, con περι- (περιβάλλω, med., *uso giri di parole*, 140). Per l'espressione del concetto d'*esposizione retorica* v. περιγράφω (507).

CCXXXVIII. Idea di *vana loquacità*, di *ciarle*, di *ciance*: idee di *battere*, con quella di *mare* (θαλασσοκοπέω, 156); di *freddo* (ψυχρεύομαι, ψυχρολογέω, 288); di *suono* (ἐξηχέω, 317; κρόταλον ecc., 320; ψίθυρος, 322); *meteorolog.* (?, ὕθλος, 337 N.); di *natura organ. in genere* (σπερμολόγος, 343; φλέδων, φλήναφος, φλύαρος, 349); di *parti del corpo* (στωμύλος, πολύστομος, εὐρύστομος, 389; γλωσσοστροφέω, 391); d'*infermità* (ψέλλισμα, 489); di *strumenti varî* (τερθρεία, τερθρεύομαι, di *ciarle sottili, ingannevoli*, 520).

CCXXXIX. Idea d'*esposizione breve, compendiosa* (*rapida, superficiale*): idee di *correre*, con ἐπι-, παρα- (ἐπι-, παρατρέχω, 98); di *tagliare*, con ἐπι-, συν- (ἐπι-, συντέμνω, 161; cf. συγκόπτω, 156); di *volgere*, con συν-, (συστρέφω, 182); di *prendere* (ἐπιλαμβάνω, med., 209); d'*unire* (ἅπτομαι, 229); di *parti del corpo* (κεφαλαιόω, 381; ἀποκορυφόω, ibid., N.); di *senso*, con συν- (σύνοψις ecc., 450). Idea di *ricapitolazione*: idee d'*andare*, con ἐπ-αν- (ἐπάνοδος, 94); di *pienezza* (συμπλήρωσις, 250); di *parti del corpo*, con ἀνα- (ἀνακεφαλαίωσις, 381).

CCXL. Idee varie d'*ordine nell'esposizione*. Idee di *relazioni fra proposizioni*: idee d'*unire* (πλέγμα, 233); d'*andare*, con περι- (περίοδος, 94); di *tendere*, con προ- (πρότασις, 170).

Idea d'*esordio* ecc.: idee di *gettare*, con εἰσ- (εἰσβολή, 140); d'*unire* (indi *dire*), con ὑπο- (ὑπαγορεύω, 227).

Idea di *dire per ordine*: idea d'*andare*, con ἐπεξ- (ἐπέξειμι, 91).

Idea di *digressione*: idee d'*andare*, con ἐκ-, παρ-εκ- (ἐκβαίνω, παρέκβασις, 90; παρέξειμι, 91; παρέξοδος, 94; παρεκδρομή, 97); di *far andare* (πλανάω, pass., 111); di *gettare*, con ἐκ- (ἐκβολή [λόγου], 140); di *volgere*, con ἐκ- (ἐκτρέπω, pass., 181).

b)

CCXLI. Idea di *stile* (*colorito del discorso* ecc.) *in genere*: idee di *fregare, grattare* (χαρακτήρ, 150); di *fare* (πλάσμα, 243); di *colore* (χρῶμα, 309).

Per l'idea di *discorso asindetico* v. λύσις (idea di *separare*, 242).

CCXLII. Idea di *forma seria*: idea di *quiete* (στάσιμος [con λέξις], 247).

Idea di *forma faceta*, di *scherzo*: idea di *divertimenti* (κωμικός, cf. κωμικεύομαι, 512). V. sopra, CCXXXI.

CCXLIII. Idee di *varia forza nell'espressione del pensiero.*

Idea di *gradazione*: idee d'*andare,* con ἐπι- (ἐπίβασις, 90); di *volgere* (κλῖμαξ, 179).

Idee d'*esilità*, d'*attenuamento*: idee di *dimensioni* (ταπεινός, 49); di *separare* (λύσις, 242); di *liscezza* (λιτότης, 269); di *commercio* (εὐτελισμός, 550).

CCXLIV. Idea di *parlare accuratamente esatto, fine, sottile, arguto*: idee di *dimensioni* (στενολεσχέω, 45); di *natura organ. in genere* (ἰσχνοεπέω, -λογέω, -μυθέω, ἰσχνολέσχης, 350); di *regno veget.* (λεπτός, λεπτολογέω, 355); v. anche idea d'*acidità* (στρυφνός, 296).

CCXLV. Idea di *proprietà d'espressione*: idea di *famiglia* (οἰκειότης, 534).

Idea d'*espressione figurata*: idee di *quiete* (*tenere*) (σχῆμα, ἐσχηματισμένος [λόγος], 249); v. anche idee di *somiglianza* (εἰκάζω, 30; cf. εἰκών, *similitudine*). Notinsi anche l'idea di *parabola* e quella di *proverbio* espresse con παροιμία (idea d'*andare*, con παρα-, 91). — Tra le così dette figure grammaticali vuolsi qui ricordare lo ζεῦγμα (idee di *strumenti varî* ecc., 517).

CCXLVI. Idea d'*elocuzione copiosa* ecc.: idee di *natura organ. in gen.* (ἁδρός, 344).

Idea d'*elocuzione tenue, semplice*: idee di *liscezza* (λιτός, 269); di *natura organ. in genere* (ἰσχνός, 350). V. anche, per l'idea di *severa semplicità arcaica,* πίνος (idea di *sudiciume* [*ruggine*], 25).

Idea d'*elocuzione troppo ornata e ricercata*: idee di *posizioni* (περισσός, 57). Idea d'*ornamenti retorici*: idee di *strumenti varî* ecc. (λήκυθος, 523). — Idea d'*ampollosità*: idee d'*alzare* (μετέωρος, 191; κρημνοβάτης, κρημνοποιός, ἱππόκρημνος, 193); di *peso* (ὄγκος, 258); di *suono* (ψόφος, 315); d'*animali* (τραγικός, τραγῳδία, 372; βόεια [ῥήματα], 374); di *parti del corpo* (στόμφος, στόμφαξ, στομφάζω, 390; ἐκτραχηλίζω, 394).

CCXLVII. Idee di *nobiltà, gravità, altezza d'elocuzione*: idee di *far andare* ecc. (σοβαρός, 123, voce che potrebbe anche venir aggiunta alle testè mentovate indicanti *ampollosità*); di *peso* (ὄγκος, 258). Idea d'*eleganza* ecc.: idea di *posizioni* (περισσός, 57).

Idea di *discorso che non s'eleva ad alta espressione poetica,* soprattutto di *prosa*: idee di *parti del corpo* (τὰ πεζά, πεζῇ, 409).

CCXLVIII. Idea di *fluidità d'eloquio*: idee di *liscezza* (λεῖος, 269).

Idea d'*eloquio duro, forzato*: idee di *scabrosità* (τραχύς, 267); d'*acidità* (πικραίνω, 295); di *minerali* (βεβασάνισμαι, 326). Idea d'*arcaismo*: v. sopra, CCXLVI, πίνος. Idea di *vocabolo non comune*: idee di *parti del corpo* (γλῶσσα, 391).

ELENCO ALFABETICO

delle parole italiane più notevoli menzionate nel Saggio terzo.

abbellire, CCXVI.
abbiettezza d'animo, VI.
aborrimento, 90.
abrogazione, CIV.
accordo segreto, CXXIII.
accortezza, CLIX.
accusa (giudiziaria ecc.), CXLII[3].
acutezza di spirito, CLIX.
adulare, CCXVIII.
affabilità, LIV, LX.
affanno, XXXV.
affermativo (giudizio), CLXXXII.
aggiudicare, CLXXXIV.
allegare (ad argomento), CXCVIII.
allegria, XXXIX.
allocuzione, CCXXVI.
alterezza, LVI.
altezza d'animo, V.
altezza d'elocuzione, CCXLVII.
ambiguità, CXCIII.
amicizia, LXXVI.
ammaestramento, CCVIII.
ammirazione, LXVIII.
ammonire rammentando, CCII.
amore, LXXXVI.
ampollosità, CCXLVI.
animo, I.
annoverare fra, CLXXXV.
ansia, XLVII.
anticipare giudizî, CLXXXI.
appagamento, LXXXV.
apprendere, CLXIV.
approvazione, CLXXXVIII.
arcaismo d'eloquio), CCXLVIII.
ardire, XLVIII.
argomento, CXCVII.
argomento d'uno scritto, CCXXXVI.
argutezza nel parlare, CCXLIV.
arrendevolezza, CXXXVIII.
arte, CCV.
artificio in arte, CCV.
ascrivere a, CLXXXV.
asindetico (discorso), CCXLI.
aspettazione, XLVII.
aspettazione affannosa, XLVII.
assalire, LXIV.
assoluzione, CXLII[4].
assumersi un'impresa, un ufficio, CVII.
assurdità, CXCI.
astensione, CX.
astratto (in), CLXXVII.
astuzia, CLX.
attenuamento (d'espressione), CCXLIII.
attirare a sè, CXXVII.
attitudine al dire, CCXXXIV.
attitudine d'animo, XI.
attribuire, CLXXXIV.
attenzione (richiamare, rivolgere l'att. a), CLXVI.
audacia, XLVIII.
augurio, CLXVIII.
autorità, XXX.
avarizia, XCV.
avversione, XCI.

bassezza d'animo VI.
benevolenza, bontà, LVIII.
benevolo (rendersi), LXXXVIII.
bestemmiare, XCII.
biasimo, CLXXXIX, CCXII.
blandire, CCXVIII.
brama, LXXXVII.
brevità compendiosa d'esposizione, CCXXXIX.
burbero, LXV.

calcolare, CLXXI.
calunnia, CXLII[2].
carattere, II.
causa giudiziaria, CXLII.
cedere, CXXXVIII.
celare, CCXIV.
celebrare, CCXI.
certezza, CXCII.
chiamare (convocare), CCXXIV.
chiarezza, CLXXVIII.
chiedere, CXX.
ciance, CCXXXVIII.
ciarle, CCXXXVIII.
circospezione, CLVI.
citare come testimone, CXCVIII.
codardia, L.
collera, LXI.
colloquio, CCXXVII.
colorito del discorso, CCXLI.
comando, CXXXIV.
commercio intellettuale, CCXXVII.
commettere un ufficio, CXXXII[2].
commozione, XXXIII.
compianto, LXXIX.
comporre libri, CCXXXV.
comportarsi, XXVI.
comprendere (*e* venir compreso), CLXXIII.
computare, CLXXI.
concedere, CXXXV.
concetto, CLXXVII.
conclusione, CXCIX.
concordia, XVI.
condanna, CXLII[4].
condizione, CV.
conferma, CIV.
confessione estorta, CCVI[2].
conforto, LXXX.
confutare, CCI, CCXXX.
congettura, CXCIV.
congiura, CXXV.
conoscere (*ed* essere conosciuto), CLXXIV.
conoscere (fare), CCVI.
conseguenza, CXCIX.
considerare, CLXX.
consiglio, CXXVIII.
contaminazione, LXXIII.
contemplazione (essere giunto a), CLXXIV.
contesa, CXLII.
continenza, VII.
conveniente (reputare), CLXXXI.
convenienza morale, CXLIII.
conversazione, CCXXVII.
convincere, CC.
copia d'elocuzione, CCXLVI.
coraggio, XLIX.
correzione, CLI.
corruzione morale, CLII.
coscienziosità, CXLV.
cospirazione, CXXV.
costanza, CXV.
costumi, XXVII.
cristiano (gregge), LXXI.
crudeltà, LXXXI.

culto religioso, LXXI.
cultura, CLXXIV.
cura, CXIII.

dabbenaggine, CLXI.
debolezza d'animo, VIII.
decisione, CI.
deduzione, CXCIX.
definizione, CLXXXVI.
degnità, V.
deliberazione, CI.
delicatezza di sentire, XXXIII.
delirio, CLVIII.
demenza, CLVIII.
denominare, CCXXIV.
deplorare, XLV.[1]
descrivere, CCXXVI.
desiderio, LXXXVII.
desistere, CXII.
destinare, CXXXII.
dialetto, CCXX.
difendere una tesi, CCXXX.
difesa, CXLII[3].
differire, CXI.
diffondersi di notizie, CCVI.
dignità, IX.
digressione, CCXL.
dileggiare, CCXII.
dilemma, CLXXX.
diletto, XL.
diligenza, CXIII.
dimenticare, CCIII.
dimostrazione, CXCVI.
dire, CCXIX.
dire ripetutamente, CCXXIII.
direzione, CXXXI.
diritto, CXLIII.
disapprovazione, CLXXXIX.
discordia, XVIII.
disegno, XCIX.
disimparare, CCIII.
disobbedienza, CXL.
disordinare, CXXXII.
dispiacere, XLI.
disporre l'animo, XIX.
disposizione cattiva d'animo, LXIII.
disprezzo, LXXII.
disputa, CCXXIX.
dissenso, XVIII.
dissimulare, CCXIV.
dissuadere, CXXX.
distinguere, CLXXXVII.
dolore, XLII.
domandare, CCXXVIII.
doppiezza, CCXVII.
dovere, CXLIII.
dovere adempiuto, CXLV.
dubbio CXCIII.
durezza d'eloquio, CCXLVIII.
durezza morale, LXXXII.

ebetismo, CLXII.
eccesso, XV.
eccitazione, XX.
educazione, XXII.
eleganza d'elocuzione, CCXLVII.
eleggere, CXXXIII.
empietà, LXXI.
entusiasmo religioso, LXXI.
enumerare, CCXXVI.
equità, CXLIII.
equo (reputare), CLXXXI.
errore, CXCI.
errore (trarre in), CCXVII.
esacerbazione (d'animo), LXII.
esagerare, CCXVI.
esaltare, CCXI.
esame, CLXVII.
esattezza accurata nel parlare, CCXLIV.
esaudire, CXXXV.
esercitazione nel dire, CCXXXIV.
esigere, CXX.
esilità d'espressione, CCXLIII.
esordio, CCXL.
esperienza, CLXIX.
espiazione, CLI.
esplorazione, CLXVII.
esporre, CCVIII, CCXXVI.

faceta (forma), CCXLII.
facondia, CCXXXIV.
fallacia, CCXV.
falsità, CXCI.
fama, XXIX.
familiarità, LX.
famoso (rendere), CCXI.
fascino, CXXVII.
favore, LXXVII.
favorevole (giudizio), CLXXXVIII.
fede debole, VIII.
felicità, XXXVIII.
fermezza, CXV.
fiducia, LXXIV.
figurata (espressione), CCXLV.
filosofica (scuola), CLXXIII.
filosofico (sistema), »
filosofica (vita), XXVIII.
finezza di parola, CCXLIV.
finezza di sentire, XXXIII.
finezza di spirito, CLIX.
finzione, CCXVII.
fluidità d'eloquio, CCXLVIII.
follia, CLVIII.
forza morale in genere, VII.
furberia, CLX.

giudicare, CLXXXI.
giuramento, CCVII.
giustizia, CXLIII.
giusto (reputare), CLXXXI.
governo, CXXXI.
gradazione nel dire, CCXLIII.
gravità d'elocuzione, CCXLVII.
gravità di mente, CLVI.
gravità di spirito, IX.
guardarsi da, LXXV.

idea, CLXXVII.
idolatria, LXXI.
ignorare (*ed* essere ignoto), CLXXV.
illusione, CCXVII.
imbecillità di spirito, CLXII.
immaginarsi, CCIV.
immoderatezza, XV.
imparare, CLXIV.
imparzialità, XIV.
impazienza, CXVIII.
imperscrutabilità, CLXVII.
imprecare, XCII.
imprendere, CVIII.
impressione, XXXII.
impreveduto, CLXVIII.
impudenza, LII.
impurità morale, CXLIX.
imputare, CLXXXIV.
inatteso, CLXVIII.
incanto, CXXVII.
incaricare, CXXXII[2].
incertezza, CXCIII.
inclinazione d'animo, LXXXVIII.
inconfutabilità, CCI.
inconsideratezza, CLVII.
incorruttibilità morale, CLII.
incostanza, CXVII.
indecisione, CI.
indifferenza (in senso morale), CXLIV.
indomabilità, CXVI.
indugiare, CXI.
indurre, CXXIX.
induzione, CXCIX.
inesorabilità, CXVI.
inettitudine d'animo, XII.
infamia (nota di), CLIV.
infelicità, XLII.
infingardaggine, CXIV.
inflessibilità, CXVI.
infondere (sentimenti ecc.), XXI.
inganno, CCXVII.
ingenuità, CLXI.
ingiuria, LXXIII.
ingiustizia, CXLIV.
inimicizia, LXXVIII.
inintelligibilità, CLXXV.
iniziazione, LXXI, CCIX.
innocenza, CXLVI.

inosservanza del dovere, CXLVII.
inosservato, CLXVIII.
inquietudine, XXXV.
insegnamento, CCVIII.
insidia, CXXVI.
insinuarsi nell'altrui animo, CXXVII.
insipidezza morale, VIII.
insipienza, CLVII.
intemerata (vita), CXLVI.
intendere (*ed* essere inteso), CLXXIII.
intenzione, XCIX.
interpretare, CCVIII.
interpretazione storta, CLXXV.
interrogare, CCXXVIII.
interrompere chi parla, »
intrattabilità, LXV.
inventare, CCV.
investigazione, CLXVII.
invidia, XCVII.
inviolabile, LXXI.
invitare, CXXVIII.
invocazione, LXXXIX.
ipotesi, CXCIV.
ira, LXI.
irragionevolezza, CLVIII.
ispirazione, XXIII.
istituire, CXXXII.
istruzione, CCVIII.

lagnarsi, XLV.
legge, CXLIII.
leggere, CLXV.
leggerezza di spirito, X.
lemma, CLXXX.
letizia, XXXIX.
leziosaggine artistica, CCV.
liberalità, XCIV.
libertà, XCVIII.
lingua, CCXX.
lite, CXLII.
lodare, CCXI.
longanimità, CXVIII.
loquacità vana, CCXXXVIII.
lotta, CXLII.
luogo, passo di scrittore, CCXXXV.
lusinghe, CCXVIII.

macchinazione, CVI.
maestà, V.
maldicenza, LXXIII.
maledire, XCII.
maledizione religiosa, XCII, CLIV.
malevolenza, LXIII.
malia, CXXVII.
mallevare, CXXII.
maltrattare, LXIV.
malvagità, CL.
manifestare, CCVI.
manifesto (diventare), CCVI.
mantenere promesse, CXXI.
marioleria, CL.
materia d'uno scritto, CCXXXVI.
mente (venire in), CLXIII.
mente (vita di), CLVI e segg.
menzogna, CCXV.
meschinità d'animo, VI.
metafisicherie, CLXXVII.
metodo, CLXVII.
minaccia, CXLI.
mitezza, mitigare, LIX.
moderazione, XIII.
modestia, LIV.
mollezza, LXXXIII.
motteggiare, CCXXXI.
mutare, far mutare parere, CLXXXI.

narrare, CCXXVI.
nascondere, CCXIV.
necessità morale, CXLIII.
nefandità, CXLVIII.
negativo (giudizio), CLXXXIII.
negligenza, CXIV.
nobiltà d'elocuzione, CCXLVII.
nobiltà di spirito, V.
nobiltà morale, CXLVI.
noia, XLIII.
nome (chiamare per), CCXXIV.
nome (dare), CCXXIV.
nominare, CCXXIV.
nominare (eleggere), CXXXIII.
norma, IV.

obbedienza, CXXXIX.
occuparsi di..., CIX.
odio, XC.
offesa, LXXII.
oltraggio, LXXIII.
onore, LXIX.
opinione, CLXXXI.
opinione cattiva (avere), »
opposizione, XCI.
ordinamento, CXXXII.
ordine (dire per), CCXL.
ordine nell'esporre, »
orgoglio, LVI.
ornamento d'elocuzione, CCXLVI.
oscurità intellettuale, CLXXIX.
osservare, CLXVIII.
ostinazione, CXVI.
ottusità di spirito, CLXII.

pagani, LXXI.
palesare, CCVI.
palliare, CCXVI.
parabola, CCXLV.
paragonare, CLXXII.
parere (opinione), CLXXXI.
parlare, CCXIX.
particolareggiare (esponendo), CCXXXVII.
passatempo, XL.
passione, LXXXIV.
patto, CXXIII.
paura, L.
pazienza, CXVIII.
peccato, CXLVIII.
pena, CLIV.
pensare (opinare), CLXXXI.
pensiero, CLXIII.
pentimento, CLI.
percepire, CLXXVI.
perdere il filo del discorso, CCXXXIV.
perdono, CLV.
permettere, CXXXV.
perspicacia, CLIX.
persuadere, CXXIX.
perturbazione, XXIV.
pervertimento, CLII.
piacere, XXXVII.
piaggiare, CCXVIII.
pietà, LXXIX.
pietà (difetto di), LXXXI.
pigrizia, CXIV.
poema eroico, CCXXXII.
poemi (complesso di), CCXXXV.
poesia, CCXXXII.
poeta, »
pompa, LVII.
predicare, CCXXVI.
predizione, CCX.
preferenza, CII.
preghiera, LXXXIX.
premio, CLIII.
presagio, CLXVIII.
prescrizione (ordine), CXXXIV.
presentimento, CLXVIII.
presidenza, CXXXI.
pretesto, C.
prevenire un'obbiezione, CCI.
previsione, CLXVIII.
principio fondamentale, CLXXX.
probabilità, CXCV.
problema, CLXVII.
processo, CXLII.
profano, LXXI.
profondità di spirito, IX.
proibire, CXXXVI.
prolissità nell'esporre, CCXXXVII.
promettere, CXXI.
promuovere, VII.
prontezza di spirito, CLIX.

propensione, LXXXVIII.
proponimento, XCIX.
proporre, CXIX.
proposizioni (relazioni fra), CCXL.
proprietà d'espressione, CCXLV.
prosaico (discorso), CCXLVII.
protezione, LXXVII.
prova, CXCVI.
proverbio, CCXLV.
provocare, CXLII.
provocazione, LXXIII.
prudenza, CLVI.
pubblicare, CCVI.
pudore, LI.
purificazione, CLI.
purità d'animo, CXLVI.

quiete di spirito, XXV.

raccontare, CCXXVI.
rammentare, CCII.
rapacità, XCVI.
rappresento una parte dramm., CCIX.
rattenere, CXXX.
regola IV.
reputare, CLXXXI.
resistenza, CXVIII.
restio (fare il), CXXXVII.
restrizione, CV.
retorica (esposizione), CCXXXVII.
rettitudine di giudizio, CLVI.
ribellione, CXL.
ricapitolazione, CCXXXIX.
ricerca, CLXVII.
ricercatezza d'elocuzione, CCXLVI.
ricerche (aridità di), CLXVII.
ricompensa onorevole, CLIII.
riconciliazione, CXXIV.
ricordare, CCII.
ricreazione, XL.
ricusare, CXXXVII.
riguardi, LI.
rilassatezza, LXXXIII.
rimproverare, CCXII.
rinunziare a, CXII.
riprendere, CCXII.
riprovazione (manifestare), CCXII.
risolutezza, XLVIII.
rispetto, LXVII.
rispondere, CCXXVIII.
ritrarsi da, CXII.
ritrattazione, CCVI².
rozzezza, LXV.

sacro, LXXI.
saggezza, CLVI.
sapere (cultura), CLXXIV.
sapere (giungere a), CLXIV.
scaltrezza, CLX.
scandalo, CLII.
scapestratezza, LIII.
scelta, CII.
scherno, LXXII.
scherzare parlando, CCXXXI, CCXLII.
schiettezza, CCXIII.
schivare disdegnando, XCIII.
sconvenienza, IV.
scopo, XCIX.
scrittori approvati (indice di), CCXXXV.
scrivere, »
seduzione, CLII.
segnalarsi, VII.
segreto, CCXIV.
seguace, XVII.
semplicità d'elocuzione, CCXLVI.
semplicità di spirito, CLXI.
senso (significato), CCXXI.
sentimento, XXXI, XXXIII-IV.
serenità di spirito, XXXVI.
serietà, IX, X.
serietà di forma, CCXLII.
serietà nel parlare, CCXXXI.
severità, IX, LXXXII.
sfavorevole (giudizio), CLXXXIX.
sfrenatezza, LIII.
sgridare, CCXII.
sincerità, CCXIII.
smemorataggine, CCIII.
socievolezza, LX.
soggetto d'uno scritto, CCXXXVI.
sollecitudine (affanno), XXXV.
soluzione, CLXVII.
sopportare, XLIV.
sospetto, LXXV.
sottigliezze intellettuali, CLXXVII.
sottigliezza nel parlare, CCXLIV.
speranza, XLVI.
spiare, CLXVIII.
spiegare, CCVIII.
spilorceria, XCV.
spirito, I.
stato d'animo, III.
stile, CCXLI.
stima, LXVI.
stoltezza, CLVII.
subornazione, CLII.
suffragio, CIII.
superare, VII.
superbia, LVI.
superficialità d'esposizione, CCXXXIX.
superficialità psichica, X.
supposizione, CXCIV.
svelare, CCVI.
sventatezza, CLVII.
svogliatezza, VIII.

tacere, CCXXII.
tardezza, VIII.
temerità, XLVIII.
tendenza psichica, LXXXVIII.
tensione di spirito, XX.
tentazione, CLII.
tenuità d'elocuzione, CCXLVI.
testimone, -ianza, CCVII.
timore, L.
torto, CXCI.
tracotanza, LVI.
tradimento, CXXVI.
tragedia, CCXXXIII.
tragico (intreccio, nodo), »
trasgressione, CXLVIII.
tristezza, XLII.

umiliazione, LV.
usi, XXVII.

validità, CIV.
vanità, LVII.
vanteria, »
veemenza, VII.
vegliare, CLXVIII.
vendetta, CLIV.
venerazione, LXX.
veracità, CCXIII.
vergogna, LI.
verisimiglianza, CXCV.
verità, CXC.
versi (mettere in), CCXXXII.
violazione di legge, CXLVIII.
virtù, CXLVI.
vivacità, VII.
volgarità, VI.
volontà, XCVIII.
voto, CIII.

zelo, CXIII, CXIV.
zeugma, CCXLV.

CONSIDERAZIONI FINALI

Quanto si legge nella *Prefazione ai tre Saggi* e nella nota premessa al terzo di essi, che qui ha termine, intorno agl'intendimenti ed al metodo con cui venne composto pare affatto sufficiente a rendere manifeste le ragioni di questo lavoro. Sarebbe inutile il ripetere qui che la locuzione " sensi psicologici „ venne usata in un significato insolitamente esteso, per mancanza d'altra egualmente breve e migliore. Nè occorre ricordare che non s'è voluto punto fare un lessico in cui alle parole italiane corrispondano tutte le greche equivalenti, o quelle che più si vedono adoperate o dagli scrittori di tipo più classico e perciò più comunemente citati. Proposito dell'autore non è stato, nè doveva essere, altro che richiamare alla mente del lettore le voci per i loro sensi metaforici notate, coi più necessarî ragguagli, nei due primi *Saggi,* disponendole per ordine di concetti psicologici, accogliendo così anche parole d'uso rarissimo ed affatto estranee all'età della più squisita eleganza letteraria, escludendone altre che, qualsiasi pregio possano vantare, non appartengono agli esempî della trasformazione semasiologica di cui qui si tenta di promuovere lo studio.

Di tali esempî sono assai varie le quantità somministrate dalle varie classi in cui vennero qui divisi i sensi psicologici di cui è stata indicata l'espressione metaforica. La classe più estesa è quella ch'è argomento del *Capitolo quinto: Vita di mente e sue manifestazioni* (CLVI-CCXLVIII). La prima parte di essa (*Vita di mente in sè e nelle sue relazioni colla verità,* CLVI-CCV) supera di poco la seconda (CCVI-CCXLVIII): nella prima sono soprattutto notevoli per numero le locuzioni significanti *Atti dell'intelligenza sinteticamente ed analiticamente considerati* (CLXIII-CCI); nella seconda merita per simile causa particolare menzione *La parola com'espressione del pensiero* (CCXIX-CCXLVIII), assai più che l'*Espressione del pensiero in genere* (CCVI-CCXVIII). Dopo la quinta classe viene, giusta l'ordine qui seguíto, ma con assai minor copia d'esempî, la quarta, *Vita di volontà* (XCVIII-CLV): quelli che concernono *La volontà considerata in sè stessa* (XCVIII-CXLII[4]) sono di gran lunga più numerosi degli altri che si riferiscono a *La volontà considerata in relazione colla vita morale* (CXLIII-LV). Alla classe quarta è quasi eguale in ampiezza la seconda, *Vita di sentimento* (XXXI-LXXXIII), classe che consta, presso che interamente, delle espressioni dei *Sentimenti varî* (XXXV-LXXXIII). Di essa è poco più che la metà la classe prima, *Lo spirito umano in genere* (I-XXX): parte principalissima n'è quella delle *Idee di varie qualità psichiche* (V-XVIII). Ultima qui hassi a ricordare la classe terza, *Vita di desiderio* (LXXXIV-XCVII), ossia *Il desiderio in genere (in senso positivo ed in senso negativo)* (LXXXIV-XCIII) con pochissime aggiunte.

Colle precedenti considerazioni si chiude questa serie d'*Indici* semasiologici. Se l'imperfezione, in gran parte difficilmente evitabile, di questi primi tre *Saggi* non sarà troppo grave ostacolo a conseguire lo scopo ad essi proposto; se, come pare conveniente, più che a minute particolarità, di cui qui non può essere grande il valore, si porrà mente ai risultati generali del lungo e non facile lavoro, chi l'offre ai compagni di studî crede di poter esprimere di nuovo la sua fiducia ch'esso non sarà opera inefficace come impulso a quelle nuove indagini con cui nella storia di parole si cerca la storia d'idee (1).

---

(1) L'autore di questi *Saggi* non può, per più ragioni, dar qui un *errata-corrige* completo: egli porge per altro al lettore una breve serie di *correzioni* e d'*aggiunte* che gli paiono particolarmente degne d'attenzione.

In fine dell'ultima nota della *Prefazione* leggasi: " l'asterisco denota grande rarità d'uso quand'è posto dopo il nome d'un autore: se precede una parola, indica, come suole negli scritti glottologici, ch'essa non trovasi in documenti ed è fra quelle che vengono ricostruite per ragioni di studio comparativo e storico e giusta il metodo a cui esso ora s'attiene „.

Nel *Saggio primo* manca in più luoghi l'indicazione del genere medio nell'uso di verbi in certi sensi. Di tali luoghi s'indicano qui i seguenti, coi quali alcuni altri dovrebbero forse venir notati, ove occorre aggiungere " med., „; n° 7, διαριθμέω, avanti a " *distinguo* „; n° 10, ἀναμετρέω, av. a " *rimemoro* „; n° 136, ἀνατίθημι, av. a " *cangio opinione* „; n° 157, ὑποκρούω, av. ad " *indico, opino* „; n° 170, διατείνω, av. ad " *affermo con forza* „; n° 184, ἐπιδινέω, av. a " *volgo nell'animo* „. Così al n° 134, ἐξίστημι, av. a " *rinunzio a* „ agg. " med. ed att. intrans., „; al n° 239, κρίνω, av. a " *lotto* „ agg. " med., pass., „; al n° 182, συστρέφω, le parole " pass., *m'unisco, congiuro* (Plut.) „ siano poste dopo " (Dem. Fal.) „; al n° 233, συμπλέκω, av. a " *vengo a disputa con* „ agg. " pass., „. — Al n° 108, ἀγωγή, dopo " *metodo* „ si sopprimano le parole " in senso *scientifico* „ ecc.: così al n° 134, ἐξίστημι, tolgasi " *affascino* (Eur.) „ e " *mi vergogno d'alcunchè* „. Al n° 156, παρακόπτω, a " *fo delirare* „ agg. " (τινὰ φρένας, τὸν νοῦν) „; al n° 170, ἐκτείνω, a " *distendo* „ agg. " τὰς χεῖρας „; al n° 229, καθάπτω, dopo " *parlo ad alcuno* „ agg. " (con (F)επέεσσι o senza) „. Al n° 159, πληκτισμός, dopo " *amore* „ l. " (?, cf. πληκτίζομαι, *A. P.**) „.

Nel *Saggio secondo*, n° 344, ἁδρός, dopo " *alto* „ l. " (di *pensieri*, in antitesi a ταπεινός) (D. A.); *copioso, pieno* (di *locuzioni*, come contrapposto ad ἰσχνός, σκληρός) (v. *Thes.*, ad v.) „. Al n° 465 invece di " derivati „ l. " composti „; al n° 490, ἑλκοποιέω, in luogo d' " Esch.* „ l. " Eschine* „. — Nell'*Elenco alfabetico* dopo " λαμυρός „ agg. " λανθάνω, 128² N. „.

Nel *Saggio terzo*, n° IV, in fine, agg. " idea di *sconvenienza, inopportunità* ecc.: idea di *spazio in genere*, con ἀ- (ἄτοπος, 35) „. Al n° VII, av. ad " *accresco potere* „ agg. " idea di *segnalarsi*: idea di *portare*, con δια- (διαφέρω, 133) „. Al n° X, in fine, agg. " Per l'idea di *fare, dire con leggerezza, senza l'occorrente preparazione, improvvisamente*, v. σχεδιάζω (idea di *quiete*, 249) „. Al n° XXXIII agg. " XXXIII². Idea d'*inettitudine al sentire, stupidità*: idee di *minerali* (λίθος, 324; σιδήρεος, 327) „.

FEDERICO HERBART

E LA SUA

DOTTRINA PEDAGOGICA

MEMORIA

DEL SOCIO

GIUSEPPE ALLIEVO

Approvata nell'Adunanza del 29 Marzo 1896.

Nella storia de' pensatori del nostro secolo tiene un posto luminoso Giovanni Federico Herbart come educatore privato e pedagogista, come pubblico insegnante e filosofo. Egli sortì i natali a Oldenbourg nel 1776, fece i suoi primi studi in famiglia sotto le vigili ed assennate cure paterne e li proseguì nel ginnasio del suo nativo paese, dove la sua mente si nutrì di una coltura classica seria e robusta. Dal ginnasio natale passò nel 1794 all' Università di Jena, dove si inscrisse alle lezioni di Amedeo Fichte, il quale governava allora tutto il movimento filosofico della Germania e raccoglieva intorno la sua cattedra il fiore di tutta la gioventù studiosa. Fichte ne apprezzò il promettente ingegno e lo accolse nella sua privata società letteraria; ma il giovane pensatore, pur ammirando nel suo grande maestro la sublimità dell'ingegno, non abdicò punto alla sua libertà di pensiero, che anzi in quel suo primo addentrarsi nell'immenso dominio della speculazione metafisica sentì svegliarsi in sè la coscienza della sua personalità filosofica portata a combattere l'idealismo allora dominante in tutta la dotta Germania.

Compiuti nel 1797 i suoi studi universitarii a Jena, fu chiamato a Berna da Steiger podestà di Interlaken, che gli affidò l'educazione de' suoi tre figli, il maggiore de' quali toccava i quattordici anni di età. Talvolta gli eventi ordinarii dell'esistenza destano (non dico creano) nelle elette nature attitudini singolari, che sarebbero rimaste per sempre sopite e latenti, se loro non si fosse schiuso un campo propizio al loro sviluppo, sicchè un vincolo misterioso collega le vicende della vita privata cogli splendidi lavori della vita pubblica. Così incontrò a Giovanni Herbart. Egli accettò l'of-

fertogli incarico colla coscienza di adempiere una santa missione e si sentì educatore; e l'educatore conscienzioso ed assennato svolse in lui il grande pedagogista. Egli adempieva il suo delicatissimo còmpito operando e pensando ad un tempo: mentre il fatto educativo si svolgeva sotto i suoi occhi ed in presenza de' suoi giovani alunni, il suo pensiero s'innalzava, sorretto dall'esperienza, alla intuizione di que' principii universali, che governano la scienza e l'arte dell'educare. I suoi studi presero un indirizzo affatto speciale e tutto rivolto al culto della pedagogia, ed i primi lavori speculativi della sua mente furono consacrati a questa disciplina.

Nel 1802 si addottorò in filosofia nell'Università di Göttingen, dove insegnò da prima come libero docente, poi come professore straordinario sino al 1808, ed avendo esordito con un corso di lezioni sulla pedagogia, consacrò tutto questo primo periodo del suo insegnamento universitario alla pubblicazione di lavori pedagogici, fra i quali primeggiano: *Le prime lezioni di pedagogia,* 1802; *L'Idea di un abbicí dell'intuizione, di Pestalozzi,* 1802-1804; la sua grand'opera *La Pedagogia generale derivata dallo scopo dell'educazione,* 1806.

Nel 1808 passò dall'Università di Göttingen a quella di Königsberg, dove occupò la cattedra già per tanti anni gloriosamente retta da Kant, vi fondò un seminario pedagogico e vi professò filosofia sino al 1833. In tutto questo secondo periodo della sua vita speculativa egli consacrò i suoi studi ed il suo ingegno al culto della filosofia e segnatamente della psicologia, che tentò di ristaurare e ricostrurre dalle fondamenta. Le opere principali da lui pubblicate in questo periodo di tempo sono: *La filosofia pratica generale,* 1808; *La mia opposizione alla filosofia del giorno,* 1814; *Dialoghi sul male,* 1817; *Della necessità di applicare le matematiche alla psicologia,* 1822; *La psicologia come scienza,* 1824-1825; *Metafisica generale,* 1828-1829; *Compendio enciclopedico della filosofia sotto l'aspetto pratico,* 1831. Però non mancò di coltivare in parte anche la pedagogia, come ne fanno fede questi suoi lavori pubblicati in quel medesimo periodo di tempo: *Dell'educazione fatta col concorso de'pubblici poteri,* 1810; *La parte oscura della pedagogia,* 1811; *Annotazioni a un componimento di pedagogia,* 1814; *Il rapporto della scuola colla vita,* 1818; *Parere pedagogico sopra la partizione in classi di una scuola, e la loro trasformazione secondo l'idea del consigliere Graff,* 1818; *L'insegnamento della filosofia nei ginnasii,* 1821; *Rimedii ai difetti dei ginnasii e delle scuole reali,* 1823; *Programma di matematica per le scuole reali,* 1824; *Lettere sull'applicazione della psicologia alla pedagogia,* 1831; *Rapporto dell'idealismo colla pedagogia,* 1831-1832; *Esame critico della pedagogia di Schwartz,* 1832. Questa lunga e svariatissima serie di lavori, mentre attesta la fecondità e la vigoria del suo ingegno, mostra ad un tempo com'egli abbia saputo comporre in bella e forte armonia gli studî filosofici coi pedagogici; e veramente soltanto chi ha saputo addentrarsi nelle intime profondità della scienza filosofica, può camminare con passo sicuro nel campo della scienza pedagogica e lasciarvi notevoli impronte.

Nel 1833 abbandonava l'Università di Königsberg e ritornava all'antica sua cattedra di Kottinga, proseguendo le sue lezioni di filosofia e di pedagogia sino all'anno 1841, in cui venne colpito da subita morte. In questo ultimo e breve periodo della sua vita scientifica egli si adoperò a svolgere in forma più ampia e più rigorosa i suoi pensieri già esposti ne' suoi precedenti lavori e pubblicò un *Abbozzo di lezioni pedagogiche,* 1835; il *Manuale di psicologia,* 3ª edizione; l'*Esame analitico del*

diritto naturale e della morale, 1836; le *Lettere sulla libertà,* 1836; le *Ricerche psicologiche,* 1839-1840. L'*Abbozzo di lezioni pedagogiche* fu da lui pubblicato coll'intendimento di dissipare le profonde oscurità, che avvolgevano la sua prima grand'opera *La pedagogia generale,* la quale, sebbene pubblicata sino dal 1806, era rimasta infino allora pressochè inavvertita e negletta.

Tale è in iscorcio la vita di questo potente pensatore tedesco. Il suo pensiero si svolse in due ordini di idee armonici e concordi, filosofico e pedagogico; epperò ragion vuole, che l'esposizione critica della sua dottrina pedagogica venga preceduta da un rapido e sommario accenno delle sue idee filosofiche fondamentali, le quali hanno più stretta attinenza colla sua dottrina pedagogica.

Cenni intorno le idee filosofiche di Herbart.

Il primo carattere, che presenta la dottrina filosofica di Herbart, è lo spirito critico e polemico. Egli sorse coll'intendimento di combattere l'idealismo dominante. Secondo questo sistema la verità si trasforma di continuo e progredisce senza mai riposare in una forma stabile e definitiva; nessuna proposizione è vera assolutamente, ma solo in parte, e quindi deve cedere il campo ad un'altra proposizione. Secondo Herbart invece la verità è immutabile e sempre la medesima sia nella sostanza, sia nella forma, sicchè su ogni oggetto pensabile non si dà che una sola proposizione, la quale sia assolutamente vera: certo è, che l'umano sapere è fecondo di un aumento indefinito, ma ogni proposizione, dimostrata vera, deve serbarsi immutabile, e valere per tutti i luoghi, per tutti i tempi, per tutte le intelligenze. Inoltre l'idealismo pone in cima a tutto l'essere ed a tutto il sapere un unico ed identico principio assoluto, e da esso solo fa rampollare tutta quanta la filosofia, tutte quante le scienze. Per lo contrario Herbart ammette tanti principii particolari e distinti, quante sono le singole scienze, sicchè ciascuna ha natura sua propria e leggi speciali, per cui rimane indipendente dalle altre, però questi molteplici principii, sebbene non derivino da un medesimo e comune principio supremo, hanno fra di loro vicendevoli attinenze, per cui costituiscono una unità coordinata.

La filosofia, secondo il nostro autore, esordisce dal dubbio intorno le verità date dall'esperienza quotidiana e dai convincimenti del senso comune; ma vi sono idee incrollabili e superiori ad ogni dubbio, ed esse sono le idee morali. Quindi egli riguarda la filosofia pratica o morale siccome una scienza siffattamente indipendente, che fra tutte primeggia e può tener suo luogo da per tutto. La pedagogia appartiene al dominio della morale generale, e giova rilevarne il modo. Gli elementi della vita morale risiedono in rapporti della volontà, i quali piacciono o dispiacciono. La volontà può trovarsi in perfetto accordo colla ragione, e questo rapporto costituisce un'idea morale, un principio di moralità, cioè la libertà interna. Quando diverse determinazioni di una medesima volontà sono fra di loro paragonate giusta la loro intensità ed estensione, ossia sotto il riguardo della grandezza, abbiamo una seconda

idea od elemento morale, cioè la perfezione. La nostra volontà può trovarsi colle volontà altrui in tale rapporto da avere per oggetto il satisfacimento delle medesime: di qui l'idea di benevolenza, altro principio di moralità. Quando due o più persone contendono tra di loro per il possesso del medesimo oggetto, a scansare e regolare tale conflitto, interviene il diritto, quarta idea morale. Infine ogni atto volontario, se buono, ha un necessario rapporto colla rimunerazione o ricompensa; se dannoso, colla pena o colla riparazione: di qui l'equità, altra idea morale. Di questi cinque principii distinti nessuno sovrasta agli altri per dignità ed importanza; tutti hanno eguale valore e sono necessarii ad un modo a costituire la moralità. Ciò posto, la pedagogia fondasi appunto sull'idea di perfezione, epperò è una delle branche della morale generale.

L'autore, come già ho avvertito, intese ad una radicale ristaurazione della psicologia, fondandola sull'applicazione della matematica. Dal prospetto generale del suo *Manuale di psicologia* pubblicato nel 1834 apparisce il disegno, che egli si era formato in mente, di questa scienza. Il *Manuale* è diviso in tre parti, che s'intitolano successivamente: 1° Teoria fondamentale; 2° Psicologia sperimentale; 3° Psicologia razionale. La parte prima riepiloga la parte sintetica dell'altra opera *La psicologia come scienza,* e discorre delle rappresentazioni considerate come forze, e quindi del loro stato di equilibrio e di movimento e dei loro raggruppamenti, e si chiude con alcune osservazioni preliminari intorno i rapporti dell'anima e del corpo. La seconda parte, che è la psicologia sperimentale, chiama ad ordinata rassegna le facoltà dello spirito, distinguendo le inferiori dalle superiori e divisando il loro concorso e sviluppo, poi passa ad esporre la variabilità degli stati dell'anima e le esteriori influenze. La terza parte, ossia la psicologia razionale, si bipartisce in due sezioni: la prima discute le questioni metafisiche dell'anima e del corpo, dello spirito e della materia, delle forze vitali, dell'unione dell'anima e del corpo; la seconda ha per oggetto la spiegazione dei fenomeni e ricerca la formazione delle nozioni, il libero processo del meccanismo psichico, esamina l'impero di sè e particolarmente il dovere come fenomeno psichico e chiude con alcune considerazioni psicologiche sul destino dell'uomo. La sua psicologia ha una intima attinenza colla metafisica.

Giova rilevare i concetti dominanti della dottrina psicologica dell'autore. È un pronunciato della metafisica generale, che ogni fenomeno importa una sostanza, in cui avvenga, ogni apparenza suppone una realtà, che apparisca. Per conseguente l'anima è la prima sostanza, che la scienza ci porta ad affermare senza esitanza, essendochè tutte le nostre rappresentazioni interne le consideriamo come nostre, ossia come appartenenti ad un essere unico e semplice, epperò altresì immortale, perchè tutto ciò, che è semplice e reale, è indipendente dal tempo. L'anima adunque è una sostanza semplice e reale, ossia una monade, come la chiamava Leibnitz.

Questa monade, che è l'anima umana, ha per sua costitutiva essenza la funzione rappresentativa, ossia il potere di rappresentare a se stessa e percepire le cose; ma questo potere non si attua e non si manifesta se non a condizione che la realtà esterna faccia impressione sopra di essa: l'anima oppone una resistenza od una reazione all'impressione venutale dal di fuori ed il risultato di siffatta reazione costituisce appunto la rappresentazione, la quale altro non è che uno stato od un modo

di essere di una sostanza semplice. Le rappresentazioni semplici ossia le sensazioni sono il germe della vita dell'anima, e raggruppandosi poi insieme originano tutte le così dette facoltà o potenze dell'anima.

Le rappresentazioni e le idee sono dall'autore considerate come altrettante forze, le quali agiscono e reagiscono le une sulle altre, epperò possono essere determinate ed espresse con formole algebriche e calcoli matematici; e qui sta il punto originale della psicologia dell'autore.

Quando due o più rappresentazioni sono presenti all'anima nel medesimo tempo, esse o sono concordi fra di loro, ed allora costituiscono una forza unica, e l'anima opera per istinto, per abitudine, per credenza, oppure sono contrarie ed opposte, ed allora evvi sospensione, la quale dura, sinchè una forza contraria pigli il sopravvento, ed in questo caso l'anima opera come volontà. Dacchè le idee sono vere forze, le quali o si riuniscono insieme od entrano in conflitto, ora avvicinandosi, ora allontanandosi, ora equilibrandosi, ne viene che si può determinare mediante il calcolo il vario grado di esse forze ed esprimere con formole algebriche le leggi generali de' fenomeni psicologici. Quindi è che la psicologia deve contenere una statica ed una meccanica dello spirito: la statica ricerca a quali condizioni le rappresentazioni sono fra di loro in equilibrio, la meccanica esamina le condizioni del loro movimento. Affinchè si abbia coscienza di una rappresentazione, occorre che essa sovverchii per forza tutte le altre, e diventi effettiva, dominante, ossia sensazione reale; quando invece vi è sospensione ed equilibrio, rimangono inavvertite e fuori della coscienza. La coscienza accompagna soltanto que' desiderii, que' sentimenti, quegli affetti dell'anima, che preponderano sugli altri.

Un altro punto, in cui la dottrina psicologica dell'autore si discosta da ogni altra, è quello, che riguarda la teoria delle potenze. Per lui, nell'anima non vi sono che idee di rappresentazioni, e non già potenze e facoltà speciali. Quelle, che universalmente vengono appellate potenze, non sono che finzioni ipotetiche, ossia categorie o classi inventate per esprimere i diversi gruppi od ordini di fatti interni. Ad esempio, la ragione non è una potenza ingenita, fondamentale ed originaria della natura umana, bensì è il risultato di una lunga coltura. Le generazioni umane si trasmettono le une alle altre i loro pensieri, le scoperte, le invenzioni loro, sicchè un'idea una volta acquistata non muore più, ma resta nell'organismo, e con esso passa di generazione in generazione. Quindi è che l'educazione sta tutta nel trasmettere che fa alla generazione novella l'esperienza delle generazioni, che vissero nel passato. Similmente la potenza della libera volontà non la portiamo con noi dalla nascita, ma si acquista col tempo del pari che la ragione: essa consiste in questo, che un gruppo di rappresentazioni più efficaci possa diventare la sede di un volere caratteristico, il quale si solleva sopra gli eccitamenti e gli indirizzi particolari del meccanismo psichico.

La riforma della psicologia tentata dall'autore mediante l'applicazione della matematica non parmi che possa reggere alla critica. Egli parla di idee, che si attraggono e si respingono, si avvicinano e si allontanano, si equilibrano e si sospendono; ma gli è evidente che tutti questi vocaboli trasportati dalla fisica, che li adopera in senso proprio parlando delle forze de'corpi, vanno qui intesi in senso traslato e metafisico, essendochè le forze proprie dell'anima non sono per certo identiche

colle forze fisiche. Adunque quest'applicazione della matematica e della fisica non ha buona ragione di essere. Inoltre questa intrusione della matematica nell'organismo della psicologia pone l'autore in contraddizione con se medesimo, poichè egli assegna a ciascuna scienza un'indipendenza, una natura propria e leggi sue speciali e sostiene che la psicologia non va subordinata alla fisica, nè questa a quella, perchè lo spirito umano non va considerato siccome una manifestazione della vita dell'universo corporeo, nè il mondo corporeo esteriore siccome una fantasmagoria del nostro pensiero.

La teoria delle potenze proposta dall'autore soggiace anch'essa a gravissime difficoltà. Egli s'immagina che le potenze umane, universalmente ammesse dai psicologi, siano per così dire altrettante realtà personali, mentre sono virtualità e manifestazioni diverse di un medesimo Io sussistente. Il potere rappresentativo, in cui egli ripone l'essenza costitutiva della monade umana, che altro è mai se non una potenza nel senso psicologico del vocabolo, la facoltà cioè che ha l'anima di percepire le cose in conseguenza delle impressioni ricevute dalla realtà esterna? Vieppiù manchevole si chiarisce la sua teoria, se si ha riguardo alle potenze della ragione e della libera volontà, che sono le più eccellenti e supreme fra quelle, di cui va fornita l'anima umana. In sua sentenza, io non posseggo la ragione per la mia stessa natura d'uomo, bensì la debbo alle generazioni passate, da cui ho ereditata quella coltura mentale, che mi rende ragionevole; ma in tal caso le prime generazioni sarebbero rimaste senza coltura, epperò senza ragione, ed allora donde sarebbe spuntata fuori la ragione attuale? Siccome non si può supporre che sia uscita dal caso, uopo è ammettere che esistesse in germe e virtualmente nell'umanità primitiva, il che val quanto dire che essa fa parte essenziale della natura umana. Venendo poi alla potenza della libera volontà, l'opinione dell'autore non solo non la spiega, ma la compromette, riducendola ad un puro meccanismo dello spirito. Infatti egli sostiene che la libertà risiede nel carattere, ossia in una volontà ferma ed energica, la quale non ceda alle eccitazioni del momento, e questo carattere, questa volontà ferma ha luogo, alloraquando lo spirito si trova in presenza di un gruppo di idee talmente forti e predominanti da sovverchiare tutte le altre; epperò ai fanciulli ed ai pazzi fallisce la libertà, perchè in quelli non evvi ancora masse di idee recisamente predominanti che costituiscono il carattere; in questi, perchè avvi alcunchè, che impedisce alle idee di raggrupparsi in masse. Ma come potrà dirsi libero di sè lo spirito, il quale è trascinato ad operare in un dato modo da un ammasso di idee, le quali non vennero raggruppate insieme da lui medesimo, bensì da un fortuito e meccanico movimento delle idee stesse? Che le idee esercitino una certa quale influenza sulla volontà, è cosa da non potersi revocare in dubbio; ma non vi è più libertà, se si nega che la volontà può alla sua volta ed entro a certi limiti dirigere il corso delle idee e subordinare le piacevoli sollecitazioni del momento e le idee dell'utile e dell'interesse soggettivo agli eterni ed universali principii del giusto e dell'onesto. Questa teoria dell'autore intorno la ragione e la libertà, applicata alla pedagogia, genera rovinose conseguenze.

Dottrina pedagogica di Herbart.

L'educazione è un fatto della vita pratica ed un'idea della mente: l'educatore si adopera intorno a quel fatto, il pedagogista svolge quell'idea in forma scientifica. Herbart fu ad un tempo istitutore e pensatore siffattamente che in lui l'educatore rivela e rispecchia il pedagogista. Egli non fu educatore dozzinale ed empirista, ma fornito di squisito tatto pedagogico: non fu pedagogista meramente trascendentale, che medita intorno ad un educando, il quale è un'astratta generalità estranea alla vita; ma gli eletti alunni, a cui egli consacrava l'opera e l'ingegno, erano persone vive, che egli amava di nobile amore. Egli educava provando e riprovando, secondochè gli dettava una illuminata esperienza, e lo inspirava il cuore; poi pensava e ripensava l'opera sua meditando intorno l'ideale, a cui andava conformata, intorno i mezzi più rispondenti al fine. Di tal modo venne elaborando una dottrina seguendo la duplice scorta dell'esperienza e della speculazione, e concepì la pedagogia siccome scienza inseparabile dall'arte educatrice. I primi frutti della sua esperienza e de' suoi studi vennero da lui esposti nelle sue Lettere e rapporti indirizzati segnatamente al padre de' suoi alunni fra il 1798 ed il 1800. Nel 1808 pubblicò la sua *Pedagogia generale,* avvertendo che prima di rendere di pubblica ragione i suoi tentativi ci aveva meditato sopra per ben otto anni e confessando che doveva in certa misura la sua Pedagogia a Carlo, il prediletto de' suoi tre alunni.

Quale è lo scopo dell'educazione? Come vuol essere condotta l'opera educativa? Ecco i due massimi problemi, che devono essersi presentati alla mente dell'autore, come apparisce dal titolo stesso della sua opera. L'educazione è certamente un lavoro, e come tale ha uno scopo, a cui è ordinata, ha i suoi mezzi e le sue difficoltà. Lo scopo è sempre un ideale, e finchè stiamo meditando intorno ad esso, noi ci troviamo nel campo dell'idealità; per contro mentre andiamo ricercando i mezzi ed avvisando agli ostacoli, ci troviamo nel dominio della comune realtà. A risolvere queste due inchieste la pedagogia ricorre al sussidio della filosofia, che la illumini, e propriamente alla filosofia pratica o morale generale ed alla psicologia. La filosofia pratica addita lo scopo dell'educazione, la psicologia ne indica i mezzi e gli ostacoli. Onde consegue che la pedagogia deve il suo carattere di scienza alla filosofia, val quanto dire che è una scienza filosofica, essendo ufficio della filosofia il ricercare la destinazione e la natura dell'uomo.

La necessità di un ideale finale, a cui sia rivolta l'educazione, venne riconosciuta e sentita dai pedagogisti di tutti i secoli e di tutti i luoghi. Un nobile e grande ideale inspira all'educatore lo spirito del sacrificio, lo inclina a farsi piccolo coi piccoli fanciulli, lo conforta contro il dubbio desolante, che malgrado la nostra laboriosa ed ardua opera educativa la povera umanità rimarrà su per giù sempre la stessa. Ciò posto, qual è lo scopo o l'ideale dell'educazione? È la moralità, risponde l'autore, ossia la perfezione della volontà, accompagnata da tutte le altre idee o principii morali. L'idea della perfezione considerata in se stessa richiede, che l'educatore miri alla sanità del corpo e dello spirito dell'alunno coltivandoli in armonico accordo.

Venendo poi alle altre idee morali, a cui quella della perfezione va continuamente applicata, l'educatore deve rivolgere la sua mira a questi scopi particolari: 1° riguardo all'idea della libertà interna, coltivare nell'alunno la volontà ed il discernimento, sì che abbiano un rapporto di armonico accordo; 2° riguardo all'idea della benevolenza, preservare il fanciullo dalle eccitazioni al mal fare ed ingenerargli la stima del bene; 3° riguardo all'idea del diritto indurre il fanciullo a rinunciare alla lotta e riflettere intorno alla medesima, perchè si fortifichi in lui l'idea del diritto; 4° riguardo alla idea dell'equità, osservare nel castigo una giusta misura, la quale sia riconosciuta come tale dal fanciullo punito.

L'educazione adunque debb'essere essenzialmente morale nel suo scopo, ma l'autore aggiunge che l'educazione morale va accompagnata dall'educazione religiosa, e questa da quella. In sua sentenza, la fede in Dio è naturale all'uomo e riposa sul fatto della sapienza, che si ammira nell'universo. La religione è sentimento, più che sapere scientifico, ed ogni filosofia seria può gettar qualche luce sull'idea di Dio.

La scienza della pedagogia e l'arte dell'educare.

È nota la distinzione, che si suol fare tra la scienza pedagogica e l'arte educativa; e prima di esporre le idee dell'autore su questo punto, reputo opportuno premettere alcune considerazioni ed accennare ad una questione, che spunta da questo argomento. Scienza ed arte son due concetti distinti, ma corrispondenti fra di loro. Scienza è un sistema di cognizioni dimostrate vere, riguardanti il medesimo oggetto e dipendenti le une dalle altre in guisa che fluiscano tutte da un unico principio supremo. Arte è un sistema di operazioni governate da norme prestabilite e preconosciute e tutte rivolte ad un comune e medesimo scopo. Ecco la distinzione. Le norme direttive delle operazioni, che costituiscono l'arte, ed il fine unico, a cui vanno ordinate, sono dettate dalla scienza: ecco il vincolo di corrispondenza tra la scienza e l'arte. Applicando queste idee alla scienza pedagogica ed all'arte educativa, già si fa per sè manifesto, in che si distinguano l'una dall'altra e come si corrispondano. Ma di qui io veggo spuntare una questione. La scienza della pedagogia è una pura teoria, la quale mentre mi dà de' principii universali, generalissimi ed assoluti, fa astrazione dai casi innumerevoli, che mi si presentano nel campo del mio operare, e nè anco mi insegna come debbo applicarli a ciascuno di essi. Quando adunque sto educando di fatto il tale o tal altro alunno, nel tal tempo e luogo, nella tal contingenza, la scienza pedagogica mi abbandona, essendochè non mi insegna come io debba adoperare qui e là, in questo momento e luogo. A me sembra che a risolvere la questione occorra anzi tutto far distinzione non solo tra la scienza pedagogica e l'arte, ma altresì fra la conoscenza e la pratica dell'educare. Prima ancora che si costruisca o si possegga la scienza pedagogica, già si ha una certa qual conoscenza più o men chiara e riflessa dell'educazione, giacchè sarebbe solenne stranezza il dire,

che quanti fin qui attesero ed attendono all'opera dell'educare, abbiano proceduto alla cieca. Similmente prima che si possegga l'arte pedagogica, già si segue la pratica educativa. Ora tra la conoscenza e la pratica dell'educare ci corre una corrispondenza assai più intima e profonda, che non tra la scienza e l'arte pedagogica, essendochè ogni singolo atto, che si fa nel campo della pratica, è illuminato da una cognizione corrispondente; si opera, si educa ne' singoli casi secondochè e per quel tanto, che si conosce, mentre nel campo dell'arte i principii teorici della scienza sono talmente universali, che mal si veggono corrispondere al fatto particolare. Certo è, che la conoscenza più o men chiara, che l'universale degli uomini può avere dell'educazione, è assai da meno della scienza pedagogica, come pure che la mera pratica sottostà all'arte; ma è pur vero, che per salire alle sublimi altezze della scienza bisogna pigliar le mosse dalla modesta cerchia dell'esperienza pratica, la quale ci ammannisce i primi e sicuri materiali, le prime e rudimentali notizie, onde si costruisce il sapere.

Una seconda considerazione mi sembra necessaria a risolvere la proposta questione. A superare la grande distanza, che divide l'universalità astratta de' principii della scienza dalla singolarità concreta degli innumerevoli casi particolari, avvi secondo me un termine medio efficacissimo, ed è la vocazione speciale dell'educatore. Chi si sente da natura chiamato al nobilissimo ufficio del magistero educativo, avrà altresì sortito dalla stessa natura un certo quale intuito e spontaneo accorgimento, per cui saprà applicare con senno ed opportunità i principii teorici alle speciali contingenze, in cui versa il suo alunno. Per lo contrario, chi non è fornito di quella singolare attitudine, che la vocazione essa sola può dare, possedesse pure la più ampia scienza pedagogica, vagherà incerto nei campi della teoria senza saperla applicare a tempo e luogo, e fallirà alla prova compromettendo l'opera propria e l'avvenire del suo alunno.

L'autore distingue anch'egli la scienza della pedagogia dall'arte dell'educazione, e divisando i rapporti tra l'una e l'altra, afferma che la teoria in virtù del suo carattere indeterminato spazia nell'astratta generalità senza tener conto dei particolari, sicchè alla scuola della scienza sempre s'impara ad un tempo troppo e troppo poco per la pratica, ma che alla sua volta la sola pratica conduce al mestierume e ad una esperienza limitatissima e malsicura, sicchè senza un principio *a priori* non ci solleverà mai al concetto di una perfezione assoluta. Tra la teoria e la pratica poi egli interpone qual termine medio il tatto pedagogico, che è certa qual rapida facoltà di giudicare de' casi particolari e discernere quando occorra abbandonare l'alunno al suo lento andamento, e quando egli debba camminare più celere. Prima di porre mano al lavoro, l'educatore deve preparare non tanto i suoi atti futuri nei singoli casi particolari, ma se medesimo, la sua anima, la sua intelligenza, il suo cuore, sicchè gli venga fatto di concepire, sentire, apprezzare come conviensi i fatti e le contingenze, che lo attendono. Egli è anzitutto mediante la pratica, che si forma questo tatto pedagogico, come gli è mercè dell'azione che si impara l'arte da chi già è fornito della scienza pedagogica. Ma a mio avviso questo tatto mal si acquista e mal provvede alle particolari esigenze, quando manchi la vocazione al magistero educativo.

Disegno della pedagogia generale.

L'autore ritrae il disegno della pedagogia generale dallo scopo finale dell'educazione, che è la virtù o moralità, e propriamente dall'idea della perfezione, che della moralità è soltanto un elemento. A dire il vero, mi si presenta qui un po' confuso il pensiero dell'autore, il quale abbandona il compiuto concetto della moralità per ristringersi ad uno soltanto de' suoi elementi, poi ristringe la perfezione stessa al suo aspetto esclusivamente morale, mentre essa si estende a tutto quanto l'essere umano, anche fisico ed intellettuale. La perfezione è l'immenso e sublime ideale, che a sè attrae tutti gli spiriti umani, tutte le genti, il centro di tutte le nostre aspirazioni, l'oggetto di tutte le nostre speranze, la inspiratrice di ogni nostro entusiasmo; ma l'autore, sempre guidato dal pregiudizio di applicare la matematica alla filosofia, concepisce la perfezione come una forza, in cui distingue l'intensità, la concentrazione e l'estensione, e vuole che il fanciullo sia da prima giudicato conforme a quest'idea della perfezione. Ciò posto, egli avverte che l'intensità della forza della volontà nel fanciullo è pressochè un dono esclusivo della natura, la concentrazione sopra un oggetto principale va riservata ad una età più avanzata, sicchè soltanto l'estensione della forza, applicata ad una quantità indeterminata di oggetti, vale a dire la direzione molteplice, può essa sola essere tenuta in conto ed entrare nel problema, che si ha da risolvere. Ora estendere la forza della volontà dell'alunno importa presentargli una moltiplicità di oggetti, che lo interessino e lo muovano ad operare, ed a questo intento non si riesce senza l'opera dell'insegnamento, ossia l'istruzione. Questa parte della pedagogia viene dall'autore appellata Didattica, e da essa deve pigliare le mosse la dottrina de' rapporti tra l'educatore e l'alunno. Così nel disegno della pedagogia generale già avremmo segnato due grandi parti, cioè l'educazione o coltura morale, che sta nella formazione del carattere, e l'istruzione ossia la didattica. Se non che la coltura morale propriamente mira al futuro, cioè si adopera a che il fanciullo diventi un giorno uomo giusto e virtuoso; ma nel presente l'educatore deve dirigere l'alunno in guisa, che cresca disciplinato, sollecito de' suoi doveri scolastici, amorevole verso i suoi compagni, riguardoso verso tutti. Di qui una terza parte della pedagogia, il governo del fanciullo.

Adunque coltura morale, istruzione e governo sono i tre grandi principii, su cui si disegna ed in cui si divide la pedagogia generale tutta quanta, come pure costituiscono le tre condizioni dell'educabilità del fanciullo. L'educabilità è il principio fondamentale della pedagogia; essa però non è illimitata, ma circoscritta entro certi limiti, i quali vengono segnati sia dall'individualità propria dell'alunno, sia dalle diverse contingenze di tempo e di luogo, a cui soggiace l'opera educativa.

Questo disegno della pedagogia generale ideato dall'autore non mi pare nè fondato sopra un giusto concetto fondamentale, nè armonico e concorde nelle sue parti. Il disegno di una scienza qualsiasi va, a mio avviso, attinto dall'oggetto complessivo,

di cui essa tratta, e non già da un punto speciale di esso; e nel nostro caso l'oggetto è l'educazione umana, tutta quanta presa nella sua integrità, mentre l'autore la riguarda soltanto sotto l'esclusivo aspetto del suo scopo finale. Quindi ne viene, che le tre parti fondamentali, che costituiscono il suo disegno, non bene armonizzano fra di loro. Poichè la coltura morale, da cui si vorrebbe derivare l'intiero disegno della pedagogia, diventa una delle sue parti, ed il governo dei fanciulli, ossia la disciplina, che è un elemento essenziale dell'educazione morale e ne fa parte integrale, viene considerata come una parte distinta, e solo richiesta dalla necessità del momento. Secondo lui, il governo de' fanciulli provvede alle esigenze del presente, l'educazione morale mira alla loro coltura avvenire; ma egli non avverte, che il presente è esso stesso, che infuturandosi diventa avvenire. La disciplina non sempre, io credo, fu intesa nel suo giusto concetto, ed apprezzata nella sua somma importanza. Essa non dimora punto in un contegno corretto meramente esteriore e meccanico, bensì in un vivo ed operoso sentimento dell'ordine, il quale dall'interiorità dello spirito, dove ha la sua vera sorgente, si porta ad informare tutti gli atti dell'alunno, tanto ne' suoi doveri scolastici, quanto nella sua convivenza coi compagni, coll'educatore, colla famiglia, colle persone autorevoli. Fanciullo indisciplinato è fanciullo slanciato giù per la china del disordine, superbo di sè, sprezzante degli altri, ribelle al dovere.

L'autore riguarda l'educazione o coltura morale e l'istruzione o didattica siccome due termini, che non devono andare disgiunti mai. Non si dà educazione senza istruzione; non istruzione, che non sia educativa. Infatti educare moralmente vale quanto formare il carattere, ed il carattere importa che l'alunno sia in possesso di idee salde, forti, ben raggruppate fra di loro, le quali lo portino ad un operare costante e sicuro, giacchè sono le idee, che generano i sentimenti, e con essi i principii direttivi dell'azione; sono le idee, che diventano una forza interiore contro le malvagie passioni nostre, contro le malefiche influenze esterne. Ora gli è appunto in virtù dell'istruzione, che si giunge a far penetrare nell'anima del fanciullo un grande insieme di idee, le quali, essendo strettamente legate fra di loro, si rinforzano mutuamente, e diventano sede di una volontà energica e ben sostenuta. L'educazione mediante l'istruzione importa che l'educatore possegga scienza e forza di pensiero, e la prima scienza, di cui debb'essere fornito, è una psicologia, la quale gli ponga sott'occhio tutti i possibili movimenti dell'anima umana nei loro particolari.

L'unità della scienza pedagogica ed il fine dell'educazione.

L'autore ha ideato il compiuto disegno della pedagogia generale sguardando allo scopo finale dell'educazione, la moralità; ma poi avvertendo come l'educazione costituisca un tutto infinitamente molteplice nelle sue parti formanti un grande insieme, muove dimanda, se la scienza pedagogica possa posare sopra un principio unico e supremo, da cui si svolga a filo di logica il pieno concetto dell'educazione

tutta quanta. A tal uopo egli avverte, che la moralità è bensì il punto dell'educazione più elevato ed essenziale, ma non ne è l'unico punto e non abbraccia da sè sola l'educazione tutta quanta. Con questa avvertenza non si accorse che il suo disegno della pedagogia generale non regge più, essendochè se la moralità, su cui esso si fonda, non abbraccia l'educazione in tutta la sua ampiezza, non può per ciò stesso disegnare tutto l'ambíto della pedagogia, ma solo una parte, sia pure la più notevole e la più elevata.

La pedagogia, secondo l'autore, non può raccogliersi tutta quanta in uno scopo unico, perchè, essendo molteplici le aspirazioni dell'uomo, molteplici altresì vogliono essere le preoccupazioni dell'educazione. " L'educatore rappresenta l'uomo futuro nel fanciullo; epperò a' suoi presenti sforzi deve assegnare quegli scopi medesimi, che il fanciullo si proporrà, quando sarà adulto, preparando anticipatamente le cose in guisa che questi scopi si possano agevolmente raggiungere in se stessi (*Pedagog. general.*, lib. 1, cap. 2, § 1-38) „. Ora tutti questi molteplici scopi si riducono a due grandi classi, gli uni meramente *possibili*, cioè tali, che il fanciullo potrà forse proporsi di suo grado fra quanti gli si presentino alla mente, gli altri *necessarii*, cioè tali, che non può ragionevolmente lasciare da banda. Epperò l'educazione deve proporsi due scopi distinti, dei quali l'uno dipende dalla libera scelta, che farà l'alunno quando sarà uom fatto, l'altro è necessariamente determinato dalla moralità. A formolare in altri termini il pensiero dell'autore, diremo che l'educazione deve intendere a questo duplice scopo: 1° preparare l'alunno a quel genere di vita, a quella professione speciale, a cui si appiglierà col tempo; 2° informare il suo animo alla moralità. La conclusione dell'autore esprime una verità, ma parmi che il ragionamento, da cui egli la venne inferendo, sia alquanto tortuoso e poco rigoroso. Se nel delineare il disegno della pedagogia generale avesse esordito dalla perfezione non in senso ristretto ed esclusivamente morale, ma nel suo concetto più ampio e comprensivo, avrebbe raggiunto più dirittamente il suo intento. Poichè la perfezione, che è la destinazione generale dell'umanità, dimora non soltanto nel possesso della moralità o della virtù, che è un dovere per tutti, ma bensì nel tradurre in atto e condurre a compimento quelle attitudini affatto speciali e caratteristiche, le quali sono l'espressione dell'individualità propria di ciascuno, e che segnano perciò a ciascuno di noi un genere di vita ed una professione corrispondente. Che anzi egli avrebbe allora rilevati, che questi due scopi da lui distinti in possibile e necessario, sono entrambi necessarii, se si ha riguardo alla individualità dell'alunno.

Con quali mezzi potrà l'educatore anticipatamente fare suoi gli scopi futuri semplicemente possibili del fanciullo, e con quali altri gli verrà fatto di conseguire lo scopo di lui necessario? Ecco il duplice problema, che logicamente si presenta alla mente dell'autore. Quanto alla prima di queste due inchieste, egli ricisamente afferma che all'educatore non deve importare nè punto nè poco di sapere quali arti e quali talenti un giovane possa procacciarsi in ordine alla futura carriera della sua vita; egli non ha da coltivare nel suo alunno quelle attitudini personali ed affatto caratteristiche, che determinano la sua individualità ed annunziano la sua vocazione, ma deve svolgere in lui e coltivare l'attività generale dello spirito in tutti i sensi, sviluppare in lui la maggior quantità possibile di forza mentale. Il talento speciale per un'arte o professione determinata è affare, che dipende dalla

libera scelta del giovane; quindi il còmpito dell'educazione si ristringe a dirigere in sensi molteplici la sua recettività intellettuale. In breve, la coltura molteplice ed ugualmente distribuita, ossia lo sviluppo armonico di tutte le facoltà dell'anima, ecco il mezzo, con cui l'educatore riuscirà a far suoi gli scopi possibili dell'alunno.

Venendo allo scopo necessario dell'educazione, l'autore rigetta quella morale piacevole ed a buon mercato, che segue il bene a seconda delle circostanze, ma ripone lo scopo dell'educazione morale in ciò, che le idee del giusto e del bene prese in tutta la loro purezza diventino i veri e proprii oggetti della volontà; al quale nobilissimo scopo si perviene coltivando nell'animo del fanciullo da prima la facoltà del discernimento sì che egli si formi una giusta e profonda idea del giusto e del bene, poi la volontà per modo che essa conformi il suo operare al discernimento stesso ossia alla retta ragione. Volere con risoluta fermezza il giusto ed il buono, qui sta il carattere.

L'opinione dell'autore intorno a questi due scopi particolari da lui assegnati all'educazione ci porta ad alcune considerazioni non senza qualche importanza. Lo scopo possibile dell'educazione dipende dalla libera scelta dell'alunno e riguarda la vocazione del proprio stato. Ora è sentenza dell'autore su questo punto, che l'educatore non deve darsi pensiero della vocazione dell'alunno, epperò non ha da coltivare in lui quelle attitudini individuali, che lo preparino a quel genere di vita, cui natura il chiama, ma soltanto procacciargli quella molteplice coltura comune a tutti, che può avviarlo a qualsiasi professione, ad ogni forma di vita sociale. Questo concetto pedagogico non mi pare conforme a verità. La natura mentre ha largito a tutti le facoltà generalissime della specie umana, le ha poi distribuite a ciascuno di noi in diverso grado ed in diversa misura, stampando così in ciascun uomo singolare una impronta caratteristica, che lo distingue da ogni altro e segnando così ad ognuno la sua via ed il posto suo proprio nel gran mondo sociale. In questa individualità c'è tutto il nostro essere vivo e reale, tutto il nostro Io personale; ci sono le nostre sorti, i nostri destini, le nostre aspirazioni; e più ancora c'è la specie umana configurata da uno stampo caratteristico; epperò debb'essere cosa sacra per l'educatore, come è sacra per noi la nostra vocazione. Perciò è sacrosanto ufficio dell'educazione quello di svolgere e coltivare quelle attitudini caratteristiche, che costituiscono l'individualità dell'alunno. Mal provvede a questo gravissimo intento la coltura molteplice proposta dall'autore, la quale appunto perchè si estende allo stesso modo a tutte le potenze comuni ad ogni uomo, non prepara l'alunno ad un genere particolare di vita, che gli sia proprio; coltiva cioè non già le persone vive, quali sono gli individui, bensì l'uomo in genere, che è una mera astrazione, non una vera realtà.

L'autore riconosce anch'egli l'individualità dell'alunno, e vuole pur anco che sia lasciata intatta per quanto è possibile; e quindi si trova di fronte a questo duplice problema: in che modo l'individualità è compatibile sia colla coltura molteplice, che riguarda gli scopi possibili dell'educazione, sia col carattere morale, che riguarda lo scopo necessario e più ancora come si concilia la coltura molteplice col carattere morale? Con siffatto problema egli mirava a riunire insieme questi due scopi distinti per dare così unità alla scienza pedagogica riconducendola ad un unico punto di vista. A tal uopo egli raffronta l'individualità dell'alunno sia colla coltura molteplice

ossia colla universalità, sia col carattere. Sotto il primo riguardo egli avvisa che l'individualità dell'alunno deve fondarsi nella coltura molteplice, come una parte nel tutto, con tale misura che il carattere morale possa svilupparsi e trionfare; sotto il secondo riguardo, sostiene che il carattere trovasi pressochè inevitabilmente in lotta coll'individualità avendo qualità opposte. Ma ognun vede che di tal modo il problema non è risolto, la conciliazione dei due scopi non è raggiunta. L'autore è partito dalla moralità, siccome scopo finale dell'educazione; poi vi aggiunse l'altro scopo semplicemente possibile, dipendente dalla libera scelta dell'alunno come individuo, senza dimostrare razionalmente quest'aggiunta; onde egli si trova in faccia ad un dualismo di scopi inconciliabile. Occorre per contrario pigliare le mosse dal concetto dell'alunno e della perfezione, cui tende. L'alunno è ad un tempo uomo ed individuo: è uomo, perchè possiede le potenze comuni a tutti i suoi simili, che formano la specie umana, è individuo, perchè queste potenze mostrano in lui una impronta singolare ed incomunicabile. Ora come uomo, tende a quella perfezione, che è comune a tutti, e che non è esclusivamente morale, ma altresì fisica, intellettuale ed estetica; come individuo, tende a quella perfezione speciale, che è richiesta dalla sua vocazione. Egli vuol essere educato e come uomo e come individuo; e siccome è ad un tempo l'uno e l'altro, rimangono così conciliati nell'unità di lui i due scopi dell'educazione.

Passando allo scopo necessario dell'educazione, l'autore ne addita come mezzo la coltura del discernimento e della volontà conforme alle idee del giusto e del bene oggettivo. Qui adunque egli riconosce l'esistenza del discernimento e della volontà siccome vere facoltà nel senso psicologico ordinario del vocabolo, e le distingue dalle idee, che ne sono l'oggetto; e questa distinzione contraddice alla sua dottrina psicologica, che nega l'esistenza delle potenze umane (1) riducendole a meri simboli significanti i diversi gruppi di idee. Inoltre qui egli reputa necessario alla formazione del carattere morale il possesso delle sole idee del giusto e del bene oggettivo senza più, mentre altrove richiede l'istruzione in genere, estensiva a' diversi gruppi di idee.

Del governo dei fanciulli.

La *Pedagogia generale* di Herbart esordisce colla trattazione del governo dei fanciulli; ma questa prima parte raffrontata colle altre è da lui tenuta tanto da meno, che egli stesso fin dalle prime pagine muove questione, se questo argomento appartenga alla scienza pedagogica, o non piuttosto alla filosofia pratica, la quale trattando del governo in generale, ed in particolare del governo della famiglia e dello stato, può altresì estendere le sue considerazioni al governo dei fanciulli. Egli

---

(1) " L'anima è semplice, non solo non ha parti, ma neanco qualità molteplici; non ha del pari nè l'attitudine, nè la facoltà di ricevere o produrre alcunchè „ (*Psicol.*).

avvisa che in teoria e rigorosamente parlando l'educazione ed il governo si distinguono in ciò, che quella riguarda la coltura interiore dello spirito, questo si ferma al mantenimento dell'ordine esteriore, ma che in pratica si confondono insieme. A ragion d'esempio se l'istitutore non tiene la scolaresca sotto il freno della disciplina, gli riesce impossibile stare un'ora in classe.

Il fanciullo nei primordii della sua vita non possiede ancora una volontà ferma e ragionevole, che lo tenga nei limiti del retto e dell'onesto, ma mostra una fogosa petulanza, che lo trascina qua e là fuor di modo e misura, ed è un germe di disordine. A domare questa petulanza intervengono da prima i genitori, poi gli educatori, i quali sottomettono colla forza alla loro volontà il fanciullo, insino a che sia giunto a formarsi anch'egli una volontà sua propria e retta, che rattenga nell'ordine morale il suo operare esterno. Di qui la necessità del governo dei fanciulli, il quale mira appunto sia a prevenire il male, che ad essi ed alla società ridonderebbe dalla intemperanza dei loro desiderii, sia ad impedire lo stato di conflitto e di collisione nei rapporti sociali. Veramente l'autore si mostra un po' troppo duro e pressochè ingiusto verso i poveri bimbi, nei quali altro non vede che una impetuosa petulanza. Sicuro, essi non hanno ancora lume di intelletto e forza di volontà per camminare per la diritta via della moralità; ma pure nei loro cuoricini già portano i germi di elette virtù, la docilità, la obbedienza, la sincerità, la credenza alla parola altrui; già mostrano di volere un po' di bene alle persone, che vegliano sulla loro vita, e nella inconsapevole, ma pur viva innocenza della loro anima infantile stanno nascosti preziosi tesori di santo affetto, che invano cercheremmo nelle stesse anime adulte.

Come procedere nel governo dei fanciulli? Ci si presenta per primo mezzo la minaccia ossia l'avvertimento accompagnato dalla sorveglianza, la quale deve rimettere della sua intensità e misura col progredire dell'età, e mai non ha da mostrarsi insistente, pedantesca, oppressiva tanto da impedire lo svolgersi di quella volontà personale e propria, che prepara la formazione del carattere. I fanciulli son tutto moto, e vanno perciò occupati. Al loro irresistibile bisogno di movimento meglio assai e più agevolmente si provvede colla vita all'aperta campagna, che non coi collegi convitti delle città, dove l'angustia dello spazio ed il riguardo dovuto al vicinato impaccia non poco il libero e spontaneo movimento del corpo. Però le occupazioni de' fanciulli non vanno abbandonate al loro arbitrio, bensì governate da una sorveglianza, la quale sia organata sopra un saggio e ben praticato sistema di comandi e divieti, di punizioni corporali, di privazioni momentanee della libertà personale, e nei casi veramente gravi ed eccezionali, della espulsione dalla famiglia e dalla scuola.

Altri mezzi di ben altra natura nel governo dei fanciulli sono l'autorità e l'amore, siccome quelli che toccano l'interiorità dello spirito. L'autorità non è una qualità comune ed ordinaria: essa si aquista mediante la manifesta superiorità dello spirito, congiunta al sapere non meno che a certe qualità esteriori e fisiche. L'amore poi riposa sull'accordo dei sentimenti rinforzati dall'abitudine. In famiglia l'autorità è naturalmente personificata nel padre, l'amore nella madre; per conseguente il governo dei fanciulli non potrebb'essere meglio collocato che nelle mani de' genitori, mentre l'istruzione della mente va riservata segnatamente al senno di coloro, che hanno lo spirito colto e formato al magistero educativo. Però l'educatore deve attingere in

gran parte dallo spirito della famiglia quell'autorità e quell'amore, che anche a lui occorrono per il felice governo degli alunni.

La minaccia e la sorveglianza, l'autorità e l'amore sono i quattro precipui mezzi richiesti al governo dei fanciulli, ma da sè soli non valgono ad ottenere da essi una obbedienza spontanea e volontaria, una docilità pieghevole e conscia di sè. Occorre che l'educazione morale venga in sussidio del governo disciplinare ed esteriore; occorre cioè che l'educatore stringa in intimo e perfetto accordo l'animo suo con quello dell'alunno e senta insieme con lui, mantenendosi sempre costante e conseguente a sè, usando energia senza durezza, scansando sia ogni familiarità troppo indulgente e bassa, sia ogni contegno altezzoso, ogni gravità studiata e pedantesca.

L'autore ha discorso con molta brevità questa prima parte della sua opera, che riguarda il governo dei fanciulli. Le sue considerazioni sono assennate, elevate ed in massima parte fondate in verità; ma vi sono dei punti, su cui egli ha sorvolato troppo rapidamente, e che meritavano più ampio sviluppo, altri, che furono passati affatto sotto silenzio. Le occupazioni degli alunni ed i giuochi infantili formano un argomento, che richiama a sè lo studio speciale del pedagogista. Similmente la disciplina va contemplata non solo in sè ed in rapporto coll'educazione morale, ma altresì nelle sue attinenze coll'educazione intellettuale e col felice successo degli studi, e colla stessa educazione fisica, che l'autore ha lasciato in disparte. Anche l'efficacia dell'esempio e dell'imitazione vuol essere tenuta nel debito conto in riguardo al reggimento degli alunni. Quando i fanciulli abbiano sott'occhio il vivo esempio di un educatore, che sa governare se stesso e mostrarsi ordinato, corretto, disciplinato in ogni suo atto, si sentiranno invogliati ad imitarlo ed apprenderanno a correggere i proprii difetti ed informare il loro contegno al rispetto dell'ordine, all'ossequio del dovere, all'obbedienza della legge.

Dell'istruzione.

Discorrendo quest'argomento, intorno al quale si travaglia una delle più importanti ed essenziali parti della scienza pedagogica, il nostro autore si diparte di tutto punto dall'universale dei pedagogisti. Nella teoria dell'educazione intellettuale è generalmente riconosciuta la distinzione tra la coltura materiale della mente, o propriamente istruzione, che riguarda l'acquisto delle conoscenze, e la coltura formale, che ha per oggetto la formazione ed il rinvigorimento del pensiero. Fornire l'intelligenza di un conveniente corredo di cognizioni ed addestrarla al retto e vigoroso esercizio delle sue funzioni, ecco il duplice ufficio, intorno al quale si adopera l'educazione dell'intelligenza, la quale è ad un tempo facoltà di pensare e di conoscere; e muovendo da questi due punti la scienza pedagogica da un lato chiama a rassegna le molteplici e diverse funzioni intellettuali, quali sono la percezione, il giudizio, il ragionamento, la memoria, l'astrazione, la riflessione, l'associazione delle idee, e va discorrendo, e detta il come ciascuna abbia ad essere disvolta e coltivata, dall'altro divisa i diversi oggetti di studio ed i diversi ordini di cognizioni, corrispondenti all'indole delle funzioni intellettuali.

Herbart segue tutt'altra via e tiene un procedimento affatto nuovo e tutto suo proprio. Nella sua teoria l'istruzione propriamente detta, ossia la coltura materiale dell'intelligenza, tiene il campo e soverchia la coltura formale. Costituire nella mente del fanciullo molteplici e differenti gruppi di idee ed estendere la cerchia del suo sapere, qui sta tutto il còmpito dell'educazione intellettuale. Quindi la teoria dell'istruzione non va ideata e distesa sulle facoltà dell'anima, che non esistono punto, nè sulle scienze, le quali sono semplici materiali bisognevoli di essere trasformati in insegnamento, bensì sulle diverse guise di interessi, che si vogliono svegliare nell'alunno ammaestrandolo, e dalla distinzione tra le diverse specie di interessi essa deve derivare la divisione delle sue parti. Questo concetto dell'interesse psichico è il solo, che possa servire all'educatore di sicuro criterio sia nel determinare la misura, in cui ciascuna scienza va applicata, sia nel disegnare un piano d'insegnamento per le scuole ginnasiali e superiori, sia nello scegliere le materie di studio più rispondenti allo stato mentale degli alunni.

L'istruzione deve interessare l'alunno: in questo concetto si raccoglie tutta la teoria dell'autore. Ma in che dimora questo interesse e quali ne sono le diverse specie? " Il vocabolo *interesse* significa in generale la sorta di attività intellettuale, che l'istruzione deve provocare, poichè non sapremmo attenerci al semplice sapere „ (1). Un sapere indifferente, che va e viene senzachè produca nell'anima verun cangiamento, è nullo per noi, mentre il sapere, che conserviamo in noi, e che cerchiamo di svolgere ed ampliare, quello solo ci interessa. Adunque l'interesse risiede nell'attività personale, nella forza od energia intellettuale provocata dall'istruzione. Ora quest'attività personale, si dispiega e si svolge in sensi diversi, e quindi l'interesse si mostra sotto diversi aspetti; ma non tutte queste manifestazioni dell'attività personale sono buone e commendevoli, bensì quelle soltanto, che non trascendono la giusta misura. L'istruzione è dessa appunto, che intende a moderare e dirigere a bene i pensieri e gli sforzi del fanciullo, mediante un sapere interessante ed una coltura molteplice, che diriga in varii sensi e tutti ordinati ad uno scopo morale l'attività personale. Adunque l'istruzione suscita mediante l'interesse l'attività intellettuale, e siccome questa attività è varia, siccome gli interessi sono molteplici, così è necessaria una coltura molteplice, e non già ristretta ed esclusiva, ossia la direzione molteplice dell'interesse.

Ora poniamo mente alle basi, da cui muove l'istruzione, ed allo scopo, a cui intende, e vedremo scaturirne le diverse specie di interessi. Il fanciullo, ancora prima di essere ammaestrato, possiede nozioni primitive attinte dall'esperienza della natura sensibile e dalla convivenza co' proprii simili. L'istruzione muove da queste due classi di nozioni primitive, ed ha per suo còmpito di perfezionarle e recarle a compimento, riconoscendo la Provvidenza siccome vincolo supremo che unisce insieme la natura e l'umanità. Essa avrà raggiunto lo scopo pedagogico, allorquando avrà esteso le nozioni dell'esperienza sino alla conoscenza ragionata della natura, avrà elevato le nozioni somministrate dalla convivenza cogli uomini, sino alla assimilazione degli interessi generali dell'umanità, ed avrà riunite entrambe queste cose

---

(1) *Abbozzo di lezioni pedagogiche*, § 62.

nella religione. Ricomponiamo insieme in un sol tutto l'esperienza, la convivenza umana, l'istruzione, ed in questi tre termini riuniti avremo il gran quadro del mondo.

Ciò posto, l'esperienza genera l'interesse empirico, la convivenza co' nostri simili l'interesse simpatico. Alla loro volta l'interesse empirico, quando sia perfezionato mediante la progressiva meditazione degli oggetti di esperienza, si trasforma in interesse speculativo, e l'interesse simpatico quando sia perfezionato mediante la meditazione de' fatti della vita umana importanti, si sviluppa in interesse sociale. A queste quattro specie d'interesse voglionsi aggiungerne due altre, cioè l'estetico, che nasce dai giudizi fondati sul criterio del bello e del buono, ed il religioso, che sorge dal contemplare Dio siccome principio supremo della natura e dell'umanità. Ciascuna di queste sei specie di interesse può diventare esclusiva, ma l'istruzione deve impedire e correggere queste tendenze esclusive, e mirare a conciliare insieme nel più perfetto equilibrio possibile in ciascun individuo, tutte le diverse guise di interesse, mediante una coltura molteplice ed egualmente ripartita. Condizioni dell'interesse sono l'attenzione e gli esercizi di memoria (1).

I due punti di mossa, che costituiscono la base fondamentale dell'istruzione, ci portano a dividerla in due grandi parti corrispondenti: dall'esperienza si diramano le scienze naturali, dalla convivenza coi nostri simili rampollano le scienze storiche. La prima divisione abbraccia insieme con le scienze fisiche anche le discipline matematiche, la seconda comprende non solo la storia, ma altresì la filosofia presa in tutta la sua ampiezza. Questa divisione si riscontra negli istituti ginnasiali, dove gli alunni si portano segnatamente gli uni verso gli studi naturali e matematici, gli altri verso gli studi storici e letterarii, mostrando così i primi un interesse naturalistico, gli altri un interesse storico.

Negata l'esistenza delle potenze umane, Herbart ripone il supremo principio direttivo dell'istruzione nell'interesse didattico: qui sta la nota originale della sua teoria, ma la sua dottrina su questo punto troppo si risente degli sforzi, che mostra la potenza del suo ingegno per edificare una teoria sopra un concetto, che non regge. Che l'istruzione voglia essere tale da interessare l'alunno eccitando la sua attività intellettuale, nessuno vi ha che ne dubiti; ma questa non è nè la sola, nè la suprema dote dell'istruzione, e nemmeno un pregio esclusivo tutto suo proprio, essendochè il fanciullo ancora prima ed all'infuori di ogni ammaestramento a lui diretto, si interessa alla conoscenza di fatti e di oggetti, che mettono in moto la sua attività pensante. Egli aveva sentenziato in modo riciso ed assoluto, che l'anima non ha nè attitudine, nè facoltà di ricevere e produrre alcunchè. Ma l'attività intellettuale, che egli vuole eccitata dall'istruzione sotto forma di interesse, non è forse quella potenza, che i psicologi appellano intelligenza? Riconosce inoltre, che quest'attività intellettuale è varia, sviluppandosi in varii sensi; ma che altro mai sono queste diverse guise di svolgimento se non le funzioni molteplici, con cui si esercita l'intelligenza stessa? Che più? L'autore parla di attenzione, di concentrazione mentale, di riflessione, di analisi e di sintesi, siccome necessarie a promuovere l'interesse educativo; ed anche queste sono vere facoltà e funzioni intellettuali. In conclusione, egli aveva

---

(1) Vedi *Abbozzo di lezioni pedagogiche*, § 83-94.

fondato la sua teoria dell'istruzione sulla negazione delle potenze dell' anima e sul concetto degli interessi o stati dell'anima stessa; ma venendo all'atto, le potenze ricompaiono e pigliano il posto dell'interesse, il quale si chiarisce impotente a somministrare un saldo fondamento alla teoria dell'istruzione.

L'autore ristringe a due sole classi tutte le nozioni primitive, da cui deve pigliare le mosse l'istruzione; le une si devono all'esperienza e riguardano il mondo sensibile della natura, le altre alla convivenza co' nostri simili, ed hanno per oggetto il mondo umano. Qui apparisce una gravissima lacuna: manca quella classe importantissima di cognizioni, che il fanciullo deve non all'esperienza sensibile esterna, non alla convivenza umana, bensì alla sua coscienza interiore e riguarda la sua personale esistenza. Il fanciullo non vive soltanto colla natura esterna e co' proprii simili, ma altresì con sè, e di sè: egli ha la coscienza di questa sua vita individuale e tutta propria di lui, ed in questa conoscenza di sè vanno a raccogliersi, come in loro centro di unità, anche le notizie del mondo esterno. Questa coscienza di sè è il primo fattore della sua educazione, giacchè è una continua rivelazione delle sue tendenze, delle sue aspirazioni, della sua vocazione, della sua destinazione sociale, del suo avvenire; è il primo libro di lettura, che egli può sempre avere sott'occhio sino all'ultimo giorno della sua vita, è l'abbicì della sua istruzione.

Partendo dalle due grandi classi di notizie primitive, che hanno la loro origine le une dalla esperienza, le altre dalla convivenza umana, l'autore ne trae una duplice divisione corrispondente dell'istruzione in scienze naturali e scienze storiche; e nella cerchia delle prime comprende insieme colle scienze fisiche anche le matematiche. Ma ognun vede con quanto poca ragione le matematiche vengano riferite alla branca delle discipline naturali, mentre quelle hanno un'indole astratta e trascendentale di tutto punto opposta all'indole delle discipline relative alla natura sensibile e materiale.

La classificazione delle varie specie di interessi mostra la stessa lacuna, che testè ho notato in riguardo alla duplice base fondamentale dell'istruzione. Essi vennero ridotti a due supremi generi, che sono l'interesse empirico ed il simpatico: vi manca l'interesse personale, quello cioè, che trae l'origine da quelle notizie, che riguardano l'esistenza personale dell'alunno. Che cosa io posso, che cosa debbo sapere in riguardo alla mia vita, alle mie sorti, alla mia destinazione? Ecco un problema, che interessa in sommo grado l'alunno, e che per la sua gravità singolare eccita la sua attività intellettuale. Anche l'interesse religioso in quella classificazione non si trova a suo posto. L'intuizione ed il sentimento di Dio già vi si trovano riposti per mano di natura nello spirito del fanciullo, prima ancora dell'istruzione propriamente detta, e lo riconosce l'autore medesimo là dove scrive: " Come le più selvaggie nazioni non esistono senza divinità, così si scopre nelle anime infantili un presentimento di una potenza sovranaturale, che potrebbe intervenire in tale o tal'altra guisa nella cerchia dei loro desiderii „ (*Pedag. gen.*, lib. 2, cap. IV, § 17-30). Perciò l'interesse religioso non va riguardato come uno sviluppo od una conseguenza dei primi due generi d'interesse, l'empirico ed il simpatico, ma deve tenere accanto ad essi un posto suo proprio.

Considerata l'istruzione in generale, l'autore passa a contemplarla ne' suoi particolari, esaminando l'insegnamento nella sua materia od oggetti di studio, nel suo processo metodico, nel suo ordinamento scolastico, nel suo risultato finale; ma la sua

esposizione lascia molto da desiderare riguardo all'ordine ed alla chiarezza, egli ritorna qua e là su punti già discorsi, e le sue idee sparpagliate in sensi disparati mancano di un filo direttivo e continuato.

Egli esordisce distinguendo gli oggetti d'insegnamento rispetto al diverso modo, con cui essi toccano più o meno direttamente il nostro interesse, e sotto questo riguardo li divide in tre categorie, le cose, le forme, i segni. Le cose sono realtà concrete e sussistenti, sono oggetti o della natura o dell'arte, forniti di un insieme complessivo di qualità e caratteri, sono gli uomini, le famiglie, le nazioni; ed esse interessano direttamente, per se stessi, in virtù della loro natura medesima. Le forme sono qualità staccate dalle cose e considerate in se stesse, sono entità astratte, come le figure geometriche, i concetti metafisici, i rapporti tra le cose: esse interessano non solo direttamente e per sè, ma per le importanti applicazioni, di cui sono feconde. I segni sono i vocaboli, e quindi le lingue, ed interessano solo come mezzi per rappresentare le cose o le idee, che essi esprimono. L'insegnamento dei segni è un pesante fardello, che l'autore vuole sia alleggerito mediante la forza dell'interesse, e rigetta lo studio di qualsiasi lingua, che non sia interessante. Ma qui occorre una distinzione, che egli avrebbe potuto fare: l'insegnamento di una lingua potrebbe riuscire sgradevole all'alunno e punto attraente, e tuttavia eccitare la sua attività intellettuale, esercitare e rinvigorire a guisa di ginnastica il suo pensiero. In quale di questi due sensi vuolsi interessante l'insegnamento della lingua?

Considerando gli oggetti d'insegnamento riguardo alle diverse difficoltà, che presentano, sonvi materie più agevoli e più sicure ad essere trattate ed apprese, altre invece, che costano fatica e qualche volta fatica sprecata. Quelle materie, che hanno per oggetto il mondo della realtà, quali la storia naturale, la geografia, la storia civile, sono assai più che tutte le altre, accessibili all'apprensiva del fanciullo, e rientrano spontanee nella cerchia delle sue idee, e mostrano una utilità diretta ed incontestabile. Le matematiche già porgono qualche difficoltà ad essere apprese ed abbisognano di strumenti materiali e di sussidii sensibili, quali sono le figure di legno o di carta, i fili di metallo flessibili, il compasso, la squadra, l'archipenzolo ed altrettali. Più arduo è lo studio delle lingue straniere, ed esige tempo e fatica prima che possa lentamente assumere il suo naturale andamento; e se i suoi frutti sono tardivi, non riescono perciò meno sicuri.

Le molteplici materie d'insegnamento vanno sistemate mediante un ordinato piano di studi, la cui efficacia emerge dal concorso armonico delle forze individuali dell'educatore e dell'alunno. Un piano di studi deve preparare le occasioni più propizie all'insegnamento delle varie materie e farne tesoro; ma quali che siano le modificazioni, a cui può soggiacere, sempre deve intendere, come a suo scopo supremo e generale, all'interesse molteplice, variato ed egualmente ripartito dell'alunno (1).

---

(1) " I vanissimi tra i piani di studi sono forse i programmi scolastici compilati per tutto un paese o tutta una provincia, e sopratutto quelli, che furono deliberati da un consiglio scolastico plenario, senzachè il direttore degli insegnanti abbia da prima intesi i desiderii degli uni e degli altri..... Un programma siffatto, concepito senza aver riguardo alle differenti persone incaricate di applicarlo in diverse località, avrà verisimilmente dati tutti i risultati, che può, se scansa solamente i gravi falli contro il concatenamento degli studi e lo spirito attuale degli abitanti. Io mi sento

L'interesse empirico, più che ogni altro, mostrasi da per tutto con la massima spontaneità e naturalezza, siccome quello, che risponde alla tenera età dell'alunno. L'interesse simpatico attinge vigore ed alimento dall'interesse religioso accoppiato con quello storico e filologico. L'interesse estetico si coltiva da prima mediante le lezioni di lingua tedesca, più tardi collo studio degli antichi scrittori e trova buon rinforzo nell'insegnamento del canto, che riesce ad un tempo salutare al corpo. Infine l'interesse speculativo viene promosso e svolto sia coll'insegnamento grammaticale, sia con quello matematico, e più tardi con l'insegnamento storico ragionato. Perchè risponda al suo fine, un piano di studi ha da abbracciare l'insieme essenziale degli studi senza appoggiarsi sulle letture accessorie, far economia del tempo riposta in metodi perfezionati, nella pratica dell'esposizione verbale, nell'abilità a dirigere gli esercizi di ripetizione; conservare alla gioventù studiosa la sua naturale gaiezza mediante l'ampiezza delle aule scolastiche, uno spazio libero per le ricreazioni, una saggia alternativa delle ore di studio e di riposo, una parsimonia nell'assegnare i còmpiti scolastici, i quali non tolgano agli alunni il tempo richiesto allo svago. Tali sono le idee dell'autore intorno i piani di studio, idee assennate e giuste in generale, ma al veder mio incompiute. Io avviso che a comporre un piano di studi logico e conveniente debbasi aver riguardo da un lato alle scienze umane in esso comprese, dall'altro alle diverse condizioni degli alunni, in cui servigio è ordinato. Sotto il primo aspetto esso deve ritrarre l'immagine dell'enciclopedia umana, la quale va via via progredendo ed ampliandosi attraverso i secoli, sotto il secondo deve acconciarsi alle differenti esigenze dei discepoli. Esso impertanto vorrebb'essere concepito siccome l'espressione dello scibile enciclopedico in quella forma, in quella misura, con quell'ordine, che sono determinati dalla diversa indole degli istituti scolastici, dalla diversa età ed apprensiva degli alunni, dalle norme direttive dell'insegnamento. Quindi si scorge, che esso si differenzia in tante guise, quanti sono gli istituti scolastici dalle scuole elementari alle tecniche, ginnasiali, liceali sino agli studi superiori ed universitari, e che l'enciclopedia umana non va riversata nella scuola in tutta la sua ampiezza, ma in diversa forma ed in diversa misura. Nelle nozioni rudimentali proprie delle scuole elementari evvi in germe tutta l'enciclopedia, quanta può essere insegnata all'Università. A questo proposito gioverebbe pur anco far distinzione tra un piano di studi, qual si conviene ad un'intiera scolaresca, che frequenta un determinato istituto, e quello, che è tutto proprio di un alunno privato, il quale viene ammaestrato in famiglia da un istitutore speciale con un singolare intendimento. La storia ricorda a questo riguardo Bossuet, Fénelon, Gerdil ed altri istitutori di principi, che disegnarono un ordinamento di studi in servizio esclusivo dei loro reali alunni.

Quest'argomento si connette con quello, che riguarda il processo metodico dell'insegnamento, il quale, secondo l'autore, dipende ad un tempo dal maestro, dal-

---

da vero ben poco soddisfatto quando veggo governi occuparsi delle cose di educazione come se s'immaginassero di sapere da se stessi, mediante la loro direzione e vigilanza, conseguire ciò, che possiamo attenderci soltanto dai talenti, dall'abnegazione, dal lavoro, dal genio, dalla virtuosità dei privati..... Il governo ristringa il suo còmpito a rimuovere gli ostacoli, spianare le vie, preparare le occasioni, distribuire incoraggiamenti „ (*Pedag. gener.*, lib. 2, cap. V, § 57).

l'alunno e dall'oggetto studiato. Se l'oggetto di studio è tale, che non interessi nè punto nè poco l'alunno e non gli riesca simpatico, il maestro invano si affaticherà per vincere la ripugnanza e l'indolenza del discepolo. Il più efficace procedimento di un buon insegnamento dimora nel concentrarsi nell'oggetto studiato mediante la meditazione, la lettura, gli esercizi scritti: del che il maestro deve porgere giusto esempio, il discepolo imitarlo. Il processo dell'insegnamento si distingue in sintetico ed analitico secondochè il maestro determina egli stesso direttamente l'insieme degli elementi della sua lezione, oppure l'alunno esprime sin da principio i suoi pensieri, e questi sono poi spiegati, rettificati e compiuti sotto la direzione del maestro. Ognun vede quanto questa nozione dell'insegnamento analitico e sintetico si scosti dal comune pensiero e rimanga avvolta nell'indeterminato e nel vago. L'autore ha discorso quest'argomento nella sua *Pedagogia generale,* poi lo ha ripreso e discusso sotto altra forma nel suo *Abbozzo di lezioni pedagogiche* pubblicato trent'anni dopo. Ma forza è riconoscere, che il suo ragionamento non procede filato e diritto per la sua via, ma muta bene spesso indirizzo, tantochè non si sa bene se avanzi o retroceda; il suo pensiero si intrica in un labirinto di idee, sì che non si riesce ad afferrarlo e si smarrisce tal fiata in considerazioni tanto generali e remote dall'argomento, che nasce il dubbio, se veramente esse riguardino la materia, che l'autore imprese a trattare. La ragione, per cui il processo dell'insegnamento si distingue in analitico e sintetico, si fonda sulla distinzione tra le due contrarie operazioni della mente, l'analisi e la sintesi; epperò a costrurre una giusta teoria del processo didattico occorre avere ben fermo in mente il vero concetto dell'analisi e della sintesi, divisare nettamente quando è che torna necessaria l'una e quando l'altra di queste due operazioni, come voglia essere condotta e l'una e l'altra, e come esse per quantunque di indole diversa, pur tuttavia non si escludano, ma si intreccino insieme e si alternino sorreggendosi a vicenda. Ma l'autore tenne ben altra via, essendosi formato di queste due operazioni della mente un concetto suo proprio, che mal si comprende.

Egli pone l'insegnamento descrittivo siccome introduzione ed avviamento alle altre due specie di insegnamento, l'analitico ed il sintetico. Siccome l'esperienza dell'alunno costituisce la base dell'istruzione, così il maestro esordirà descrivendo oggetti e narrando fatti, che possano essere dal fanciullo veduti ed intesi ed adoperando un linguaggio talmente espressivo ed animato, che al discepolo paia di intendere e vedere come presente, ciò che gli si descrive e racconta. Quando queste descrizioni siano saggiamente condotte, estendono la cerchia dell'esperienza del fanciullo, ma a renderla più istruttiva occorre l'analisi ossia l'insegnamento analitico, il quale ha per ufficio di elevare mediante il linguaggio le cose fornite dall'esperienza a quel grado di chiarezza di cui difettano.

L'insegnamento analitico, qual si conviene alla prima età, deve primamente consistere in esercizi d'intelligenza condotti nell'ordine seguente. Si eserciti il fanciullo a scomporre l'insieme degli oggetti circostanti in oggetti isolati, poi ciascun oggetto nelle sue parti ed elementi, e gli elementi nelle loro qualità e caratteri. Assoggettati così all'astrazione, questi oggetti isolati, questi elementi, queste qualità conducono il pensiero a nozioni generali. Dopo questi primi esercizi d'intelligenza, l'insegnamento analitico si innalza ad una forma più elevata, che risiede nella ripe-

tizione delle cose spiegate e nella correzione de' compiti scritti. Le idee ripetute si imprimono più salde nella mente rinforzandosi a vicenda, si associano insieme più facilmente che non quando venivano concepite la prima volta ed avviano il pensiero a riepilogare intiere parti di una materia sotto forma di classificazioni di storia naturale, di prospetti storici, di quadri geografici, di tavole grammaticali e filologiche. La correzione de' còmpiti scritti entra anch'essa, come la ripetizione, nell'insegnamento analitico. I lavori devono porgere all'alunno l'occasione di tentare ciò, che può fare colle proprie forze senza l'aiuto del maestro; siano perciò brevi pei fanciulli di debole intendimento, ma in ogni caso non mai troppo facili. Gli è nell'adolescenza che questo genere di analisi mostra la sua importanza; ma occorre che il discente scrivendo esprima francamente la sua opinione, lasciando a tal uopo a lui solo la libera scelta dell'argomento.

Viene l'insegnamento sintetico, e qui il pensiero dell'autore si mostra più nebuloso ed intralciato che mai. Quest'insegnamento, egli dice, deve presentare assai cose nuove e straniere, oggetti, che possano offrire un interesse durevole ed esteso. Esso abbraccia nella sua cerchia tutte le matematiche con le nozioni, che le precedono e le seguono, tutto il cammino passo passo percorso dall'umanità nella sua coltura, dai tempi più remoti sino ai moderni, la tavola di moltiplicazione, il vocabolario e la grammatica; ed ha un doppio ufficio da compiere, dare gli elementi e prepararne la sintesi. Egli distingue poi due specie di sintesi, la combinativa e la speculativa: la prima è generalissima, si stende da per tutto, e contribuisce a sviluppare la destrezza dello spirito in tutte cose, la seconda si fonda sui rapporti e deve preparare lo spirito dell'alunno alla ricerca della verità ed allo studio dei problemi, che sono gli elementi della speculazione, problemi, che riguardano la matematica, la fisica, la chimica, la libertà, la morale e la religione, la felicità, la giustizia, lo stato. Questo concetto dell'autore allarga la cerchia dell'insegnamento sintetico tant'oltre che non si scorge più dove cominci, dove finisca. Nessuno può sostenere da senno che le matematiche tutte, la storia della coltura dell'umanità, il vocabolario, la grammatica siano di esclusiva spettanza dell'insegnamento sintetico.

La distinzione della sintesi in combinativa e speculativa è affatto arbitraria e mena alla confusione. L'errore più grave sta, a parer mio, in ciò, che tra l'insegnamento analitico ed il sintetico non corre una linea ricisa di separazione, come suppone l'autore, quasi che il primo costituisse uno studio da sè, dove domina sola l'analisi, ed il secondo costituisse uno studio successivo, dove la sintesi impera assoluta e raccoglie ad una potente e suprema unità tutti i particolari forniti dall'analisi precedente. Così opinando l'autore, si capisce il perchè siasi formato dell'insegnamento sintetico un concetto sconfinato e non conforme alla sua natura. Per lo contrario il vero si è, che in ogni materia di insegnamento, in ogni periodo di età dell'alunno, in ogni oggetto di studio l'analisi e la sintesi si alternano di continuo, abbisognano l'una dell'altra, si sviluppano e si perfezionano insieme. Se volessimo qui innalzarci ad una considerazione filosofica, diremmo che l'analisi e la sintesi non sono soltanto due solenni funzioni dell'intelligenza, la quale procede mai sempre scomponendo e componendo idee, due supreme funzioni della matematica, la quale tutta si risolve nello scomporre e ricomporre quantità, ma entrano altresì nella vita della natura e dell'umanità. La natura forma i viventi componendo insieme in un

tutto organico una pluralità di molecole elementari sotto l'impero della forza vitale, e la morte non è che un'analisi dissolvente, una scomposizione dell'organismo. La storia dell'umanità non è che un lavorìo continuo di analisi e di sintesi, ossia uno scomporsi e ricomporsi di opinioni e di credenze, di idiomi, di istituzioni politiche, civili e religiose, di associazioni particolari e va discorrendo. La storia delle nazioni presenta epoche critiche, in cui il dubbio dissolvente decompone e sfascia tutto l'insieme delle credenze e de' principii universali, in cui posa l'edificio sociale, ed epoche organiche, in cui una nazione ricompone ad unità la dispersa sua vita. Entrando nei penetrali della nostra coscienza, dapprima componiamo con un atto sintetico tutte le nostre particolari aspirazioni e desiderii nell'unità di un ideale supremo, poi questo ideale lo vediamo scomporsi in atti molteplici e sfumare talvolta al soffio dello scetticismo.

Il processo analitico e sintetico fin qui esposto si estende ad un modo ad ogni guisa di insegnamento; ed ora dobbiamo discendere coll'autore alle singole materie speciali di studio esaminandone il diverso valore ed il particolare andamento. Io mi raffiguro la scuola quale un sontuoso convito intellettuale, dove stanno imbandite in bell'ordine le più svariate vivande. Sonvene alcune, che hanno sapore di forte agrume e di ostico al palato dei giovani convitati, che siedono intorno alla mensa, altre invece, che riescono gradevoli al gusto ed appetitose. Similmente vi sono stomachi delicati od ancora poco avanzati nel loro sviluppo, i quali non comportano che un nutrimento assai moderato ed eletto, ed altri robusti e dotati di molta forza digestiva, ai quali conviene un cibo copioso e vario. È opera del saggio e valente maestro il somministrare ai suoi discepoli le diverse materie di studio in quella misura ed in quell'ordine, che meglio rispondono alla loro indole intellettiva, all'età, allo sviluppo mentale, alle condizioni speciali.

Il nostro autore enumera ad una ad una le diverse materie speciali d'insegnamento (1) e le discorre alla spartita senza averle ordinate in una classificazione razionale, e raccolte tutte quante intorno ad un centro di unità; e questo punto si trova discusso nel suo *Abbozzo di lezioni pedagogiche,* § 232-293. In capo a tutte egli pone l'insegnamento religioso, ed esordisce avvertendo che il determinarne la materia appartiene ai teologi ed alla Chiesa, spetta invece alla pedagogia il considerarlo sotto l'aspetto razionale e segnarne il punto di mossa e di arrivo.

L'insegnamento religioso non crea, ma presuppone già esistente nell'anima infantile il concetto ed il sentimento religioso, il quale sin dai più teneri anni è legato colla semplice idea della Provvidenza. Il bimbo intuisce nella madre, che lo nutre del suo latte, la Provvidenza che veglia sopra di lui e tiene in ordine la casa, e quindi prova per lei sentimenti di sommessione, di dipendenza, di gratitudine e di affetto. Più tardi, fatto un po' grandicello, spinge lo sguardo fuori del recinto della propria casa, e scorge nel piccolo mondo esterno sottoposto a' suoi sensi un ordine più ampio e più svariato, e sale col pensiero al concetto di una Provvidenza superiore, che veglia su tutti e si sente sommesso e dipendente da essa. Così è nato

---

(1) Ho creduto bene di collocare qui quest'argomento, sebbene appartenga alla Pedagogia speciale dell'autore.

nella sua anima il concetto ed il sentimento di Dio, da cui deve prendere le mosse l'insegnamento religioso. Già prima dell'Herbart il Pestalozzi aveva ricercato la genesi del sentimento religioso nella famiglia, dove il fanciullo scorge simboleggiato l'ordine del mondo e la Provvidenza suprema; e questo concetto fu sviluppato e messo in bellissima luce da uno de' più illustri discepoli del Pestalozzi, il barone Roger de Guimps nella sua opera *La philosophie et la pratique de l'éducation*. Dacchè la religione origina dal sentimento della dipendenza, in cui si trovano tutti gli uomini di fronte alla natura e ad un essere supremo, consegue che ogni insegnamento religioso fallirà al suo scopo senza questo sentimento di *umiltà,* che è l'impronta originale di ogni pietà.

L'insegnamento religioso deve fin da' suoi primordii mirare allo scopo di preparare il fanciullo all'ammessione alla santa comunione, a questo rito solenne, che è una profonda aspirazione alla moralità e stringe in fraterna unione tutti i credenti nel Cristianesimo. Esso va dato a tempo opportuno, per accenni generali senza perdersi in minuti particolari, accompagnato dall'insegnamento storico, segnatamente biblico, perchè non lascii fredde le anime. Anche l'insegnamento classico, se assai per tempo si è cominciato lo studio del greco, può intervenire a rinforzare le impressioni della dottrina cristiana mediante i dialoghi di Platone relativi alla morte di Socrate. Ma in tutta la sua esposizione l'autore non ha fatto la distinzione tra l'insegnamento religioso e l'educazione religiosa, due cose, che non vanno nè confuse, nè separate, giacchè quello ha per oggetto la mera e pura conoscenza delle verità, che riguardano i nostri rapporti con Dio, questa risiede nella attuazione pratica delle medesime, l'uno riguarda l'intelligenza, l'altra il cuore e la volontà. La pedagogia deve dettare le norme direttive di amendue.

Ai giorni nostri basta toccare l'argomento dell'insegnamento religioso, che tosto ci troviamo di fronte alla questione pregiudiziale dell'istruzione religiosa, pregiudiciale, dico, perchè si discute da prima se la religione abbiasi ad insegnare, e non già il modo, con cui tale insegnamento va amministrato. Siffatta questione, che oggidì ferve e si agita e discute in sensi diversi ed opposti, ai tempi dell'autore non era per anco spuntata. I razionalisti la risolvono in senso negativo e rigettano l'istruzione religiosa siccome inconciliabile col culto della scienza, perchè la religione si fonda sulla fede, e quindi sull'autorità ed insegna dogmi incomprensibili, mentre la scienza si fonda sulla ragione e quindi sulla libertà del pensiero, ed insegna soltanto verità accessibili alla ragione medesima. Il nostro autore non ebbe a discutere siffatta questione, ma toccò del rapporto tra la filosofia e l'insegnamento religioso esponendo idee sue, che non vanno passate in silenzio.

" La filosofia (egli scrive) deve testimoniare, chè nessun sapere può dare all'anima tanta sicurezza, quanto la fede religiosa (*Abbozzo*, ecc., § 238) „. È questa una sentenza, che a me pare profondamente vera, essendochè la fede in Dio è un sapere, che di sua natura esclude il dubbio e si rispecchia nell'evidenza dell'ordine provvidenziale dell'universo, mentre la scienza filosofica è sempre agitata e sconvolta dalle discussioni speculative, come lo provano le continue lotte tra i diversi sistemi ed i profondi dissidii tra i pensatori. " L'insegnamento religioso non debb'essere dogmatico a segno da suscitare il dubbio, ma gioverà comporlo con le nozioni di scienze naturali (*Aforismi*, § 139) „. Accorgimento giustissimo anche questo, il quale accenna

all'armonia tra la scienza e la fede. Non vi può essere dogma tanto misterioso, il quale non abbia qualche punto di contatto colla ragione; se fosse incomprensibile sotto ogni riguardo ed affatto tenebroso, il dubbio e lo scetticismo religioso tornerebbero inevitabili. La natura universa ci apparisce quale un tempio della Divinità, e ci parla di una sapienza infinita, che la muove e la governa; epperò lo studio delle cose naturali è potente sussidio all'apprendimento della fede. " Scopo dell'insegnamento religioso quello sarà di rinviare al di là dei limiti del *sapere*, non però di *insegnare* al di là di questi limiti, il che sarebbe contraddittorio, essendochè in tal caso parrebbe che si possa insegnare per appunto quel che non si sa (Ibid.) „. Nulla di più vero che questo concetto dell'autore. Come al di là dello spazio celeste, che chiude il nostro orizzonte, si stendono altri spazii e poi altri ancora inaccessibili al nostro sguardo, così la realtà conoscibile si stende infinita, e la nostra intelligenza, finita qual'è, non può comprenderla in tutta la sua immensità, ed una certa qual ombra di mistero vela la natura tutta, anche quella, che soggiace al nostro pensiero. La scienza adunque ha i suoi limiti invalicabili; ed ogni limite importa un al di là. Ora che evvi mai al di là dei limiti della scienza? Non, certo, il nulla assoluto, perchè allora ne verrebbe per conseguente, che non esiste altra realtà se non quella, che si conosce, val quanto dire che non vi sono confini imposti all'intelligenza umana. Vi esiste dunque alcunchè al di là dei limiti della scienza. Ma che cosa mai? Non lo sappiamo: ci troviamo di fronte all'ignoto, all'incomprensibile, al mistero. Ora il mistero non essendo comprensibile, non è oggetto proprio della ragione, non è accessibile all'intelligenza, bensì (osservo io) è oggetto della fede, del sentimento religioso, giacchè il mistero è l'ombra della Divinità. Quindi a ragione l'autore potè affermare, che l'insegnamento religioso deve terminare al di là dei limiti del sapere, non però insegnare il mistero come se fosse una verità razionale propria della scienza. Anche lo Spencer ammise l'ignoto, l'inconoscibile siccome ultimo termine, dove vanno a finire insieme la scienza e la religione; ma poi mal si appose affermando, che l'Assoluto, oggetto della religione, è affatto inescogitabile ed inconoscibile sotto ogni riguardo. " Le basi dell'interesse religioso devono essere gettate di buon'ora e talmente profonde, che più tardi l'anima riposi lieta ed intatta nella sua religione, mentre la speculazione segue il suo cammino per suo proprio conto. La filosofia, come tale, non è nè ortodossa, nè eterodossa, similmente la fede non è, nè può essere con ragione, la filosofia (Ibid.) „. Qui l'autore consiglia che il fanciullo venga educato in guisa che col tempo la sua fede religiosa mai non abbia a soffrire il menomo scrollo dalla sua ragione speculativa, e che il suo pensiero filosofico si svolga libero di sè senza subire violenza di sorta dalle credenze religiose. Per certo quest'armonia debb'essere l'ideale di una saggia e retta educazione, la quale fallirebbe al suo scopo, se non fosse mai sempre intenta a comporre l'alunno a quell'armonia psicologica, che è voluta dalla stessa natura. Con ciò l'autore distingue il campo riservato alla fede da quello proprio della scienza; però questa distinzione non va intesa così che scienza e fede abbiano a procedere estranei ed isolati l'una dall'altra. La scienza entra nella fede e ne chiarisce alcuni punti, ne dimostra la ragionevolezza, come la fede non contraddice alla ragione, ma la presuppone; tant'è, che la scienza ha i suoi misteri, come la fede ha i suoi splendori. La filosofia riguardata nella sua natura, avendo un oggetto tutto suo proprio, che non è quello della

religione, non è nè ortodossa, nè eterodossa; però, io avverto, può diventarlo, allorchè propugna principii e teorie, che portano a conseguenze, le quali riescono poi ad avvalorare o ripudiare le credenze religiose, quali ad esempio, il naturalismo, il materialismo, lo scetticismo da un lato, il teismo e lo spiritualismo dall'altro.

Maestra dell'umanità è la storia, ed a questo concetto risponderà il suo insegnamento, quando alla perfine sarà riuscito a provocare l'esame ragionato de' fatti ed eccitarne negli alunni la curiosità. Però in sulle prime occorre procedere con somma cautela e parsimonia nell'elevare a considerazioni generali ed astratte intelligenze ancora immature, e scansare il difetto dei giovani professori di storia, i quali lasciandosi trascinare qua e là dal tessuto complicato degli avvenimenti, incorrono in una prolissità incomportevole e fastidiosa. Il saggio maestro tenendo ben fermo in mano il filo direttivo degli avvenimenti saprà quando deve proseguire la successione dei fatti e quando interrompere il racconto per intercalare opportune riflessioni, per riandare la materia spiegata e raccoglierla in riepiloghi e quadri comprensivi. La forma narrativa debb'essere improntata a quella schietta semplicità, che si ammira negli scrittori classici dell'antichità, e vengono opportuni ad essere letti ed imparati a memoria i racconti di Erodoto voltati in una buona tradizione, e seguìti più tardi da quelli di Tito Livio e di Arriano. La storia antica, siccome assai meno complicata della moderna, va insegnata per prima, ed in essa deve campeggiare la greca e la romana pigliando le mosse dalla mitologia di Omero, essendochè la storia è inseparabile dalle credenze popolari. Intorno alla storia greco-romana vuol essere raccolta quella degli Assiri, degli Egizi e dei Persiani, mentre i racconti biblici dell'Antico Testamento devono comporre un tutto da sè. L'autore chiude tutte queste considerazioni avvertendo che per gli alunni, i quali non continuano i loro studi sino all'Università, l'insegnamento storico vorrebb'essere coronato da un assennato compendio della storia delle arti e delle scienze; avvertenza, che a me pare assai giusta, essendochè nelle arti e nelle scienze fiorisce lo spirito, che informa lo sviluppo dell'umanità attraverso i secoli. Della storia nazionale egli tocca alla sfuggita e mostra di non avere compreso tutta l'importanza del suo insegnamento, il quale costituisce una parte essenzialissima dell'educazione nazionale, dacchè ciascun popolo è chiamato ad adempiere nella storia dell'umanità un còmpito speciale tutto suo proprio.

Secondo la mente dell'autore, l'insegnamento della geografia non solo importa assai a quello della storia, ma è vincolo, che congiunge tutti gli altri studi e li tiene stretti insieme. Poichè la geografia fisica addita le sorgenti dei prodotti naturali, la matematica getta le basi dell'astronomia popolare, la politica espone il rapporto tra la vita dei popoli e le regioni, che abitano, ricorda l'antico aspetto delle città e dei paesi, e mostra i luoghi, che furono il teatro degli avvenimenti storici. Anzichè esordire dal globo terrestre egli consiglia di muovere dalla località, dove risiede la scuola, siccome metodo più conforme alla didattica, ed intende che questo processo analitico sia mantenuto in tutto il corso di questo insegnamento, segnando qua e là, siccome fermi punti di appoggio, pochi ma notevoli luoghi di città, di fiumi, di monti, poi collegandoli insieme in quadri geografici sempre più comprensivi.

Altro è parlare, altro comprendere: questa distinzione l'Autore richiama alla mente di chi intende insegnare le lingue. La lingua materna è dai fanciulli diver-

samente appresa ed intesa secondo l'individualità propria di ciascuno e secondo il bisogno più o meno grande di esprimersi. Sembra a tutta prima che non occorrano lezioni speciali per la lingua materna; pure essendo fatta per essere letta e scritta, vuol essere perciò continuamente studiata, e per alunni adunati in una numerosa scolaresca presenta difficoltà diverse e più o meno gravi, le quali possono essere superate o scemate associando il suo insegnamento con quello di altre materie. Nell'età dell'adolescenza gioverà far tesoro delle lezioni della lingua materna, sia presentando agli alunni scelti modelli, in cui imparino i diversi generi di poesia e di arte oratoria, sia assegnando loro lavori per iscritto; nel che vuolsi avere riguardo di non imporre mai ad essi un gusto contrario alle loro naturali tendenze, nè di violentarli a scrivere contrariamente a quello, che sentono o pensano nell'animo loro.

Fervido ed intelligente cultore del classicismo, Herbart assegnò alle lingue greca e latina un cospicuo posto nella cerchia dell'insegnamento. Sono lingue morte, che perciò non vanno studiate per imparare a parlarle e scriverle, bensì per comprendere gli scrittori classici antichi, senza la cui intelligenza non ci è dato di orientarci nel campo della coltura. Pur ammirando nei capolavori classici dell'antichità gli esemplari dello stile puro, bello ed elegante, egli non pretende che il loro studio torni necessario a tutti i giovani avviati alle professioni liberali, ma soltanto a quei pochi eletti, che si consacrano al culto dell'arte letteraria; e mentre riconosce che noi possiamo fare di più e di meglio, avverte che quegli antichi modelli saranno pur sempre per noi il filo direttivo, che ci tornerà sul retto sentiero, quando l'avremo smarrito. Lo studio delle lingue greca e latina deve incominciare assai per tempo, sin dalla fanciullezza, in cui la memoria spicca per vivacità e prontezza, ed avere il suo punto di appoggio nella storia antica: il rimandarlo dopo quello delle lingue moderne gli è un mettere il carro davanti ai buoi. Apprese le nozioni elementari delle declinazioni e delle conjugazioni, si fa passo alla lettura de' classici più facili, e quando si volesse cominciare dallo studio del latino, si presenterebbero primi Cornelio Nepote ed Eutropio, se la loro aridità non ce ne sconsigliasse. Ai primi anni di studio del classicismo conviene più che ogni altra opera l'*Odissea* di Omero, le cui leggende preparano ad un tempo anche allo studio della storia antica ed alla coltura del gusto. Dopo Omero vengono Virgilio ed Erodoto, Sofocle ed Orazio, Platone, Cesare e Cicerone. Nell'*Eneide* si impara in parte il vocabolario latino, come il vocabolario greco nell'*Odissea*. Orazio fornisce eccellenti sentenze pedagogiche. Cesare nel *De Bello gallico* porge esempio dello stile, che possa desiderare il giovane. In Platone sarà bene scegliere per oggetti di studio alcuni libri della *Repubblica*, segnatamente il I, II, IV, VIII. In Cicerone si mostrerà da prima lo splendido oratore, poi il saggio filosofo. Quanto agli esercizi di lingua e di stile, assai meglio dei componimenti latini propriamente detti, giova fare degli estratti dei passi di autori già spiegati, da prima col sussidio del libro, poi lavorando da sè. In conclusione, l'insegnamento delle lingue, che non siano la materna, deve esordire dal greco, continuare col latino e terminare con le lingue moderne. Questi pensieri dell'autore intorno lo studio delle lingue greca e latina è bene siano ricordati e convenientemente apprezzati a' giorni nostri, in cui si agitano le sorti del classicismo e si vorrebbe bandirlo dalle scuole sacrificandolo alle esigenze del mondo moderno.

L'insegnamento matematico, in mente di Herbart, è diretto a provocare l'attività

personale dell'alunno mediante l'esposizione teorica congiunta con esercizi pratici, per guisa che dalle applicazioni di questa disciplina egli ne intraveda l'importanza e se ne interessi. Le rappresentazioni sensibili debbono essere il punto di mossa di quest'insegnamento, guidando il fanciullo a formarsi le nozioni di quantità, di grandezza, di distanza coll'osservare oggetti, e secondochè si presenta l'occasione, contarli, misurarli, pesarli. Giova esercitar l'occhio a misurar la distanza ed accoppiar questi esercizi con calcoli elementarissimi. Esercizi siffatti mirano a svegliare l'immaginazione geometrica insieme con la riflessione aritmetica; e riescono un'acconcia preparazione alle matematiche. L'autore tocca di alcune difficoltà relative a tale insegnamento ricercandone le cagioni, ed avvisa ai mezzi più acconci per agevolare l'apprendimento dei logaritmi e del calcolo differenziale. Intorno a questo punto il nostro Romagnosi pubblicò un pregevolissimo opuscolo inscritto *Insegnamento primitivo delle matematiche,* dove ricercando la genesi de'primitivi concetti matematici, svela l'origine di parecchi errori dominanti intorno siffatta materia e mette in luce la necessità di emendare in molti punti l'insegnamento di questa disciplina. E va pure ricordato l'opuscolo pubblicato nel 1868 da Sebastiano Pungotti professore all'Università di Perugia col titolo *Euclide e la logica naturale,* dove egli pone in rilievo alcuni erronei concetti, che ancora oggidì giacciono infiltrati nell'insegnamento della geometria, come pure gli altri due intitolati l'uno " I segreti dell'arte di comunicare le idee negli elementi delle scienze esatte „, l'altro " Intorno alle moderne difese degli antichi errori nell'insegnamento delle matematiche „.

Coll'apprendimento delle matematiche si conserta quello delle scienze naturali; ed anche qui l'autore consiglia di esordire dall'osservazione del mondo sensibile, occupando di zoologia i fanciulli con libri di immagini, di botanica coll'analisi di piante da essi raccolte, di mineralogia coll'osservazione dei caratteri esteriori dei minerali. Questi primi esercizi apriranno la via alle conoscenze tecnologiche, le quali si consertano da un lato coi concepimenti della natura, dall'altro coi fini umani. Le nozioni più elementari di statica e dinamica raccolte dall'osservazione della natura prepareranno allo studio della fisica associato coi primi rudimenti della chimica, mentre l'osservazione dei corpi celesti porgerà la base dell'astronomia popolare.

In questo quadro delle molteplici materie d'insegnamento non apparisce una disciplina, la quale su tutte le altre primeggia e per il suo sommo valore educativo e per l'elevatezza della sua indole, che intorno a sè, siccome centro supremo, raccoglie tutti i rami di studio, voglio dire la filosofia. Questa lacuna tanto più stupisce, in quanto che Herbart fu potente e glorioso cultore delle discipline filosofiche.

L'insegnamento deve riempiere l'anima: con queste parole l'autore designa il punto finale, a cui esso deve mettere capo in ogni suo processo. Questa sua sentenza mi ricorda quell'altra di Montaigne, che la vera educazione intellettuale deve darci non già teste ripiene, ma teste ben fatte. Il pedagogista tedesco ci parla di anima ripiena, il francese di testa ben fatta. Chi dei due dice il vero? L'anima è qualche cosa di più, assai di più che la testa, e nessun insegnamento, per quantunque impartito col più perfetto magistero, varrà a riempierla mai. Colla testa si pensa; essa è la sede delle idee e delle conoscenze e niente più. Coll'anima non solo si pensa e si conosce, ma si sente e si vuole, si gode e si soffre, si ama e si odia: in essa c'è la nostra vita tutta quanta. Ne'suoi penetrali vi sono abissi profondi, che nessun raggio di

luce può illuminare, affetti umili e modesti, che non comportano di essere analizzati dalla riflessione, sentimenti generosi, che la speculazione può bensì inaridire, ma creare non mai. Quel martire di patrio eroismo, che fu Pietro Micca, non sapeva tampoco scrivere il proprio nome; ma l'anima sua generosa consumava un sacrificio, a cui la gelida e faticosa scienza si sente impotente.

La coltura morale.

L'istruzione è mezzo, che ha per fine la coltura morale: ecco il vincolo, che stringe insieme in armonico accordo queste due grandi parti della Pedagogia generale del nostro autore. Le idee attinte dall'istruzione e coordinate insieme in forte unità sono desse, che determinano l'anima ad operare con quella risolutezza di volere, che costituisce il carattere. Il valore dell'uomo si misura non dal suo sapere, ma dalla sua volontà; però questa facoltà non si muove di per sè a tradurre in atto i suoi desiderii, ma ha la sua forza motrice nel dominio delle idee acquistate. Laonde l'educazione morale non vale di per sè a formare il carattere, ma abbisogna del sussidio dell'istruzione, e di tal modo si consertano insieme ed entrambe concorrono a preparare l'avvenire dell'alunno.

L'educazione o coltura morale ha per còmpito di formare il carattere del fanciullo mediante l'istruzione, preservandolo dalla prepotenza delle passioni, dirigendone a bene i desiderii, illuminandolo intorno le vere e giuste esigenze della sua vita sociale; ed avrà raggiunto il suo scopo, quando avrà procacciato all'alunno l'energia del carattere morale. L'autore definisce egli stesso la coltura morale riponendola nell'" azione immediata esercitata sull'anima del fanciullo collo scopo di formarla (*Ped. gen.*, lib. 3, cap. V, § 6) „. Questa definizione non sembra di tutto punto conforme a verità. Anzi tutto l'operare immediato dell'educatore sull'anima dell'alunno, preso in modo assoluto e senza restrizione, come viene espresso dalla definizione, porta a credere, che questi abbia a rimanersene lì passivo a ricevere in sè l'azione educatrice, mentre la formazione del carattere morale deve primamente posare sull'attività personale dell'educando. Inoltre la coltura morale è definita in modo tanto generale ed esteso, che viene a confondersi coll'educazione umana tutta quanta, poichè vi si dice che trattasi della formazione dell'anima, mentre l'educazione morale ristringe il suo còmpito alla coltura propria della sola volontà. A questo punto occorre chiarire per bene che cosa abbiasi ad intendere per questa espressione *formare l'anima* del fanciullo. Intenderemo noi forse, che essa anteriormente ad ogni coltura morale giaccia affatto informe per guisa, che nulla ancora pensi di particolare, nulla voglia o senta, e che l'opera educativa intervenga poi ad imprimerle questa o quell'altra forma, a farla pensare, sentire, volere in tale o tal altro modo? Interpretando e chiarendo il pensiero dell'autore, l'anima del fanciullo si forma liberandola dalle sue forme instabili e passeggiere, quali sono i sentimenti capricciosi ed i desiderii arbitrarii, ed imprimendo alla sua volontà una forma stabile, ferma e fissa, ossia quella risolutezza ed energia nell'operare, che costituisce il carattere. Quando

l'anima ha fermamente deciso di volere una cosa e non volere il suo opposto, la volontà allora ha preso una forma determinata e ricisa, si mostra il carattere. Laonde l'anima non si forma operando semplicemente sui sentimenti, sempre mobili ed inconsistenti di loro natura: occorre fissare la volontà, creando un desiderio fermo e ben radicato, che si fondi sulla forza delle idee acquistate e serva di base all'azione.

Ma in che dimora più propriamente la natura propria del carattere? In qual modo esso si forma? Come si deve procedere nella coltura morale? Ecco i tre punti, che l'autore si propose di trattare.

Il carattere ha sede nella volontà, e può definirsi: " ciò, che l'uomo vuole, paragonato con ciò, che non vuole „. Esso è adunque la forma della volontà e si rivela nell'opposizione tra ciò, che si decide, e ciò, che si rigetta. Ciò posto, l'uomo ancora prima che si raccolga in sè ed esamini se medesimo, rimane bensì assorbito dagli oggetti esterni, ma tuttavia ha già una volontà determinata dal temperamento, dalle tendenze individuali, dalle abitudini, dai desiderii, dalle passioni, ed essa costituisce *la parte oggettiva del carattere.* Viene poi un momento, in cui osserva e contempla se medesimo, ed allora sorge in lui una nuova volontà, la quale costituisce del carattere *la parte soggettiva.* Gli è evidente, che queste due guise di volontà possono armonizzare, od entrare in conflitto fra di loro; ed in questo secondo caso rimane a vedere da qual parte si rinvenga il carattere. Spetta quindi all'educatore un duplice còmpito: osservare e dirigere dall'un lato e dall'altro la parte del carattere oggettiva e la soggettiva. Proseguendo quest'analisi del carattere, noi vi ritroviamo la *memoria* della volontà, cioè una certa disposizione alla fermezza del carattere, che si rivela assai per tempo; la *scelta,* che determina le gradazioni del volere e risiede nel preferire e nel rigettare; *i principii,* i quali emergono dal contemplare che l'uomo fa se medesimo; *la lotta,* che sorge dal disaccordo tra i principii e la propria individualità personale.

L'autore, determinato il concetto del carattere, passa allo studio della sua formazione naturale, e riguarda questo capo siccome il punto culminante della sua Pedagogia. Egli distingue anzi tutto tra la natura, che forma a poco a poco il carattere, e la coltura morale, che lo educa, e muove a se stesso la dimanda: Come nasce il carattere? Siccome esso ha la sua sede nella volontà, e sta propriamente nella risoluzione della volontà stessa, così la proposta dimanda si risolve in quest'altra: in che modo essa diventa risoluzione. Prima che si risolva, la volontà, se pure già merita questo nome, è niente più che un semplice desiderio, una vaga aspirazione verso un oggetto. Viene l'azione, ed essa trasforma il desiderio in volontà, la quale esprime la sua risoluzione in un *Io voglio!* L'azione adunque è il principio originario del carattere, ma va necessariamente accompagnata dalle attitudini o disposizioni naturali e dalle occasioni o dagli ostacoli, che vengono dal di fuori. Però l'azione va distinta in due specie: vi è un'attività interiore, che cioè si esercita dentro di noi, e consiste nel dirigere i nostri pensieri verso un dato scopo, nel maturare i nostri propositi, e formare disegni, nel mettere a prova e misurare le nostre forze; e v'ha un'attività esteriore, per cui i nostri desiderii vengono tradotti in atto nel mondo esterno. Sulla formazione e sul diverso genere del carattere esercitano influenza diversa le idee acquistate, le disposizioni naturali, il genere di vita. L'insieme delle idee acquistate costituisce tutta la nostra attività interiore, e fornisce allo spirito la sicurezza di

sè, l'energia, il coraggio, la prudenza dell'operare, epperciò *la coltura delle idee forma la parte essenziale dell'educazione.* Le disposizioni naturali insieme colle occasioni esterne, che le accompagnano, variano di energia nelle differenti età della vita, ragione per cui il carattere si mostra incerto e fluttuante nella infanzia, spiccato e deciso nella virilità: differiscono ancora dall'uno all'altro individuo a seconda del vario grado di mobilità dell'anima di ciascuno. Gli spiriti leggieri, che si muovono qua e là secondo i loro capricci e mutano pensiero ad ogni ora, appariscono sforniti di carattere, il quale invece fa mostra di sè negli individui, che rimangono fermi a quanto conoscono, e procedono assai circospetti nell'accogliere il nuovo, che loro si presenta. Però e gli uni e gli altri abbisognano sotto diverso riguardo dell'opera educativa, i primi per acquistare fermezza di volere, i secondi per essere spronati all'azione e preservati dalla immobilità. Infine per quel, che riguarda il genere di vita, certo è che una vita dissipata esercita un sinistro influsso sul carattere, e che perciò bene adoperano i parenti vegliando sui loro fanciulli con una esatta regolarità della vita quotidiana, ma siffatta regolarità non debb'essere uniforme e restrittiva tanto da impacciare il libero esercizio dell'attività volontaria. Un genere di vita rigido e duro giova certamente alla sanità corporale, ma a raffermare il carattere della gioventù importa assai più un vivere tale, che le consenta di esercitare liberamente e rettamente un'attività seria e grave a'suoi proprii occhi. A questo scopo potrebbe contribuire sino ad un certo segno la vita menata in pubblico, se non fosse che generalmente parlando, chi vive in società, non opera per impulso suo proprio, epperò il suo non è un atto qual si richiede a formar il carattere, ossia non è un'azione, mercè di cui il desiderio interiore si decide come volontà.

" La natura dà i talenti, l'educazione dà il carattere (*Aforis.* 174) „. Adoprare in guisa, che il fanciullo trovi se stesso scegliendo il bene e rigettando il male, in questo risiede l'educazione del carattere. Affinchè la coltura morale sortisca il suo pieno effetto, occorre che il fanciullo fruisca di una sanità perfetta. Soltanto le nature fisicamente robuste hanno arditezza di volere, mentre le malaticcie sentono la propria dipendenza e mal rispondono alle cure educative. Se l'uomo generalmente sopravanza la donna nella vigoria del carattere, lo deve alla sua maggior forza corporea.

Riguardata nel suo processo, la coltura morale deve affermare mai sempre la sua superiorità sul fanciullo, per guisa che egli senta una forza educatrice, la quale lo vivifica anche quando lo opprime e lo faccia accorto, che la sua azione sopra di lui è talmente illimitata, che nessuna manifestazione della sua attività può sfuggire al suo dominio. Quindi tutta la saggezza e l'accorgimento dell'educatore consistono nell'accordare all'alunno solo quel tanto di libertà, che conviensi, affinchè egli bene adoperandola acquisti quella sicurezza di volontà, per cui il desiderio maturando diventa risoluzione. La coltura morale allora avrà assunto il suo regolare andamento, quando il fanciullo eccitato da un'approvazione meritata ed interiormente sentita avrà guadagnato la stima di se medesimo, elevandosi a'suoi proprii occhi. I procedimenti diversi della coltura morale vogliono essere rivolti a questi punti: 1° rassodare la volontà individuale dell'alunno contro la leggerezza avvezzandolo a ricordarsi di ciò, che ha voluto; 2° guidarlo a determinarsi da sè mediante la scelta ed a conoscere in parte i beni ed i mali mercè della propria esperienza; 3° stabilire le

norme direttive dell'operare mediante il ragionamento e la riflessione interiore; 4° mantenere nell'anima la serenità ed il riposo, preservandola dai desiderii persistenti e dalla effervescenza delle passioni e conformandola alle *idee pratiche;* 5° muovere l'anima mediante l'approvazione ed il biasimo; 6° infine esortare, ammonire e correggere il male a tempo opportuno.

Il procedimento della coltura nella formazione del carattere morale abbisogna di alcune condizioni, senza le quali non saprebbe riuscire a buon fine. E primamente occorre che l'uomo più assai che di se stesso si occupi de' rapporti sociali per guisa da dimenticar se medesimo in faccia al grande enigma, che deve offrirgli la società; chè altramente, anzichè giudicar le cose per quel, che realmente valgono in se stesse, tutte le riferirebbe a se medesimo come ad unico centro, e l'egoismo tornerebbe inevitabile. Secondamente necessita innalzarci al di sopra della nuda ed empirica realtà del mondo e contemplarlo nella sua idealità, e ad un tempo tenere per fermo, che l'ordine superiore di cose, a cui ci solleviamo, possiede una realtà ancora più salda e verace, che non quella delle cose, che ne circondano. In terzo luogo l'uomo deve sentire i rapporti estetici delle volontà umane, e ad un tempo sentire la propria libertà; su questo principio ha da posare il rapporto tra l'educatore e l'alunno. Infine il quadro tratteggiato de' rapporti estetici vuol essere grandioso, nè l'educatore deve mai colla sua esclusiva ristrettezza arrestare lo slancio dell'alunno verso un ordine più elevato di idee.

Quando la coltura morale abbia seguito un procedimento rispondente al suo scopo finale, essa riesce a conseguenze benefiche e salutari sia per l'alunno individuo, sia per la società. Quanto all'alunno, essa anzi tutto previene le sue passioni, perchè lo tiene occupato, lo abitua all'ordine, lo obbliga a meditare e rendersi ragione di quel, che fa, lo scampa dalle occasioni degli ardenti desiderii. Nè soltanto previene le passioni, ma opera sulle medesime coll'impedire gli atti violenti e coll'abituare l'alunno a dominare se stesso. Infine lo rende circospetto e riguardoso, limitandone i tentativi arditi, avvezzandolo a credersi osservato, prevenendo i danni. Non meno considerevoli sono gli effetti della coltura morale sulla società, essendochè essa contribuisce a stabilire una certa conformità nella condotta de' differenti individui, ad agevolare i rapporti sociali assai meglio che colle discordie e le querele, ad impedire lo sviluppo di certe tendenze particolari senza poter soffocare ad un tempo le energie veramente importanti.

La teoria dell'autore intorno la coltura morale in mezzo a' moltissimi e cospicui suoi pregi è viziata da difetti cotanto gravi, che le tolgono ogni saldo fondamento. Egli rivolse le sue indagini esclusivamente al carattere morale, mentre l'uomo di carattere non si mostra soltanto in quella sfera di azioni, che riguardano la moralità e l'onestà del costume, ma altresì nell'arte, nella politica, nell'industria, nell'amministrazione della cosa pubblica, nelle scienze, insomma in ogni ordine di cose, che riguardi la vita operativa e sociale. Egli ripone il carattere morale nella volontà, che si risolve tra due cose opposte, scegliendo l'una, l'altra rigettando. Che il carattere abbia la sua sede nella volontà, è cosa da non dubitarne; ma a costituire l'uom di carattere, forsechè basta una risoluzione della volontà qualunque essa siasi, fatta lì per lì e senza condizioni di sorta? Certamente che no. Prima ed essenzialissima condizione è questa, che la libertà presieda alle risoluzioni della volontà. Non è

uom di carattere chi non è libero di sè, chi è schiavo delle proprie passioni, chi si vende ai voleri altrui, chi insomma non opera per virtù sua propria, ma per forza di necessità insuperabile. Però questa libertà del volere, questo dominio di sè vuol essere accompagnato dalla coscienza di sè: se non si è interiormente consapevoli di quel, che si vuole, e del perchè si vuole, non si opera con vera libertà, bensì per cieca necessità. In terzo luogo l'uom di carattere sente la dignità della natura umana, la santità del dovere, l'infinità di Dio, e così come sente dentro di sè, opera fuori di sè; ma per riuscire a tanto occorre una forza, una energia di volontà, la quale resista alle seduzioni, combatta per il trionfo del suo ideale, sia pronta ad ogni sacrificio. Inoltre, la risoluzione della volontà non debb'essere intermittente e momentanea, ma costante e ferma. Non è uom di carattere chi oggi compie un atto onorato e degno di encomio, domani piega alle circostanze fino a mentire ai proprii convincimenti, bensì chi è fermo ne'suoi propositi, costante nella via del dovere, non rinnega mai se stesso, è sempre lui. Adunque il carattere morale importa, che la risoluzione della volontà sia fatta con libertà, con coscienza di sè, con forza ed energia, con costanza e fermezza. Ecco il come si ha da volere. Ma che cosa si ha da volere? Poniamo il caso di chi compie un'azione disonesta e la compia con libertà di volere, con coscienza di sè, con energia e costanza; nessuno attribuirà a costui un carattere morale. Esso adunque importa altresì che si voglia il giusto e l'onesto, val quanto dire l'adempimento del dovere. Io voglio il giusto e l'onesto, ed adempio il dover mio con libertà, con consapevolezza, con forza, con costanza di volere; ecco la formola espressiva del carattere morale.

Nella teoria dell'autore fanno difetto tutte le enumerate qualità, di cui va insignita la risoluzione della volontà, perchè costituisca il carattere morale. Dacchè egli ha posto per principio psicologico, che l'anima non ha nè attitudine, nè facoltà di ricevere o produrre alcunchè, più non può logicamente ammettere la volontà siccome facoltà attiva, per cui l'anima si risolve scegliendo una cosa e rigettando la sua opposta. Quanto alla libertà della volontà, egli non ne fa tampoco parola di sorta, ed a dire il vero, essa non sa trovar luogo nel suo sistema. Poichè l'essenza della libera volontà dimora in ciò, che essa possiede una forza intrinseca tutta sua propria, per cui si muove da sè ad operare, mentre egli ripone questa forza motrice non già nella volontà, ma nei gruppi delle idee dominanti: son queste, che determinano l'anima ad operare in un modo piuttostochè nell'altro. Qui sta uno de'più gravi errori, che viziano la sua dottrina psicologica e pedagogica. Egli ha tolto alla volontà il posto, che le spetta, per collocarvi le idee, ed ha esagerata l'efficacia dell'istruzione sulla educazione morale sino ad asserire, che " l'educazione del carattere risiede sopratutto nella educazione delle idee (Lib. 3, cap. IV) „. Le idee illuminano sibbene la libera volontà, ma a questa, e non a quelle appartiene la forza operativa; additano alla libertà il retto cammino, che ha da percorrere, ma essa può battere ben altra via da quella, che le viene segnata; che anzi, ben lontana dal muoversi a seconda delle idee, è dessa, che le domina, raccogliendo la sua attenzione sopra le une, le altre rimuovendo da sè, componendole in gruppi o scomponendole.

La coscienza di sè è uno dei capisaldi, su cui si regge la formazione del carattere, epperò la sua coltura deve tenere un luogo cospicuo nell'educazione morale, essendochè l'alunno non diventerà uom di carattere, se non viene educato allo studio

interiore di se medesimo, se non acquista, e non tien viva la coscienza di quel, che sente, pensa e vuole, misurando le proprie forze e conservando la sua individualità personale. Or bene questo punto non ha nella teoria dell'autore un posto suo proprio, qual si conviene alla sua grande rilevanza; egli si sta pago di toccare qua e là dell'osservazione interiore e della considerazione di se stesso, ma non ne fa un argomento speciale di studio.

L'autore accenna di volo alla lotta interiore tra i nostri interessi personali ed egoistici ed i supremi principii, a cui va conformata la nostra vita; ma la lotta non si sostiene e non si vince senza la forza ed energia del volere, senza la costanza e fermezza nei propositi. Ora anche queste due qualità, di cui deve essere fornita la risoluzione della volontà per costituire il carattere, sono da lui passate sotto silenzio; ei non si dà pensiero de' mezzi più convenienti a rendere forte e costante la volontà dell'alunno.

Carattere morale non si ha, se non si vuole l'adempimento del dovere, preferendo l'onesto, il giusto, il divino al loro opposto. Ora nella definizione dell'autore non c'è tampoco una parola, che accenni a questo essenzialissimo elemento del carattere. Egli riconosce bensì, che " la moralità debbe esserci in fondo alla parte oggettiva ed alla soggettiva del carattere (*Abbozzo,* ecc., § 147) „; ma non va più in là di questa semplice asserzione. Cosa ben singolare! Mentre egli attribuisce alle idee una efficacia superlativa ed assoluta sulla formazione del carattere, lascia nell'oscurità l'idea veramente sovrana, in cui esso ha il suo fondamento oggettivo, e da cui attinge ogni sua bellezza ed eccellenza, l'idea del dovere, dell'onesto, del santo e del divino. Questa idea non apparisce nemmeno in mezzo a quelle, che egli appella idee pratiche, e che chiama a rapida rassegna senza svilupparle di proposito. Non pare adunque che il suo concetto del carattere risponda alla verità.

Discorrendo delle condizioni richieste alla educazione del carattere, egli avvisa, che " l'uomo deve essere occupato infinitamente più de' rapporti sociali, che di se stesso (*Aforismi,* § 157) „. Che sia riprovevole cosa l'occuparsi di se medesimo a segno da porre in non cale i vincoli, che ci legano co' nostri simili, è verità incontrastabile; ma che ciascuno abbia da obbliare se stesso in faccia al grande enigma della società, come scrive l'autore, questa è tal sentenza, che porta alla distruzione del carattere morale, perchè spegne la coscienza di sè assorbendoci nel gran vortice sociale. L'uom di carattere sa che possiede una dignità personale, a cui non deve abdicare in faccia a nessuno, sa di essere arbitro de' proprii destini, di avere intendimenti e voleri suoi, di cui deve rendere conto a Dio ed alla sua coscienza, sa che se è tenuto a rispettare la libertà e l'indipendenza altrui, ha pure il diritto di esigere, che gli altri rispettino la libertà propria di lui. Togliete questo sentimento della propria individualità, ed avrete distrutto il carattere. Dimenticare se stesso per la società è socialismo; sacrificare la società a se stesso, è egoismo: il carattere morale posa nel giusto punto di mezzo tra questi due estremi.

Scrive l'autore, che " le nature malaticcie si sentono dipendenti, e le robuste esse sole osano *volere* (Lib. 3, cap. IV) „; e che " per sopportare il pieno effetto di una compiuta coltura morale il fanciullo abbisogna di una sanità perfetta, sicchè non si può educare gran fatto, quando si lavora sopra uno stato malaticcio (*ibid.*, cap. V) „. Che corrano dei rapporti tra l'organismo debole o robusto e l'educazione

morale, non è da porre in dubbio; ma che a formare un compiuto carattere morale occorra nel fanciullo una sanità perfetta, non oserei affermarlo in forma così recisa ed assoluta, come fa l'autore. Le nature malaticcie possono sentire più vivo il bisogno del soccorso altrui, ma loro non manca la forza di fare il bene, il fermo proposito di adempiere il dovere: il loro carattere morale si rivela nella forza della rassegnazione. Si può essere cagionevoli di salute, gracili di corpo, eppure fortissimi di anima: ce ne porse splendido esempio il nostro Silvio Pellico. Che anzi io inclino a credere, che un potente e robusto organismo non rassicuri gran fatto la formazione del carattere morale, perchè inspira una fiducia eccessiva nelle proprie forze, induce a credere di bastare a sè solo, allontana da quello spirito di sacrificio, in cui il carattere appare veramente sublime. E giacchè tocchiamo questo punto, non vuolsi passare sotto silenzio, che mentre l'autore attribuisce tanta efficacia alla sanità e vigoria del corpo sull'educazione morale, ha bandito dalla sua Pedagogia generale tutta quella parte, che riguarda l'educazione fisica, dichiarandola estranea alla scienza pedagogica. Ed altra gravissima lacuna va segnalata, ed è che vi manca affatto la parte relativa alla coltura dei sentimenti, alla quale spetta un posto distinto e specialissimo accanto alle altre due dell'istruzione e della coltura morale. Giacchè l'alunno non è soltanto un'intelligenza, che viene ammaestrata nella formazione delle idee, non è soltanto una volontà, che opera, ma altresì un cuore, che sente. I sentimenti si accendono nell'intimo fondo dell'anima, e di là si riversano sui nostri pensieri, sui nostri voleri, sulla nostra operosità esteriore, e formano la poesia della vita; ma educarli bisogna all'amore del Vero, del Bello, del Buono, della natura, dell'umanità, di Dio. In un cuore o ricco o povero di santi affetti c'è tutta una vita o splendida o desolata.

La pedagogia generale conformata alle differenti età.

Nell'*Abbozzo di lezioni pedagogiche* Herbart compendiava la sua *Pedagogia generale* conformandola alle differenti età dell'alunno, e la divise in quattro successivi periodi, il primo de' quali comprende i primi tre anni, il secondo corre dal quarto anno all'ottavo, il terzo dall'ottavo anno all'adolescenza, il quarto abbraccia tutto il corso dell'adolescenza. L'antropologia ci apprende, che ciascuna delle successive età della vita umana è improntata da un'indole tutta sua propria, pur mentre si inanella con tutte le altre, epperò la pedagogia insegna, che l'educazione nel suo progressivo sviluppo deve conformarsi all'indole propria di ciascuna età. Sarebbe quindi stata cosa desiderabile, se l'autore, nel discorrere dell'educazione corrispondente alle differenti età, avesse ad un tempo tratteggiato il carattere particolare di ciascuna in modo più particolareggiato. Ben poche sono le considerazioni, che egli consacra al primo periodo di età. Lasciando da parte siccome estraneo alla pedagogia l'argomento, che riguarda le cure fisiche dovute all'infanzia, egli contempla sovratutto la grande sensibilità ed eccitabilità, che prevale nel fanciullo della prima età, in rapporto colla coltura morale e colle prime percezioni sensitive. Non affliggiamo il

bambino con le nostre impressioni sgradevoli o rivoltanti, nè facciamoci giuoco di lui; ma neanco lasciamoci governare da'suoi impetuosi trasporti. Facciamogli sentire la propria impotenza e la superiorità dell'adulto, e così imparerà la necessaria obbedienza. Alla forza si ricorra di rado e solo coll'intendimento di intimorire il fanciullo sì, che senta all'uopo il peso di una minaccia e reprima lo spirito di rivolta. Passando dalla coltura morale alle prime percezioni sensitive, si presentino spontaneamente a' suoi sensi oggetti variati, scansando le impressioni forti ed i rapidi cangiamenti e coltivando segnatamente le appercezioni della vista e dell'udito. Gli si lascii tale libertà di movimento, che, mentre impara l'uso delle proprie membra, giunga a conoscere per ripetute prove gli oggetti ed i fenomeni, che cadono sotto la sua esperienza. Si ponga poi gran cura alla formazione del linguaggio.

Sono saggi, ponderati questi pensieri dall'autore, ma, come già ho notato, son pochi, brevi troppo ed incompiuti avuto riguardo alla grande rilevanza e delicatezza dell'argomento. Penetrando più addentro in questo studio, egli avrebbe sicuramente rilevato, che l'educazione della prima infanzia rivela un carattere schiettamente materno e va riguardata siccome una esordiente corrispondenza tra due anime fatte per intendersi ed amarsi. La madre col suo amore, il bimbo colla sua innocenza sono le due figure umane, che campeggiano in questo bozzetto dell'educazione umana. La madre desta nel suo bimbo quel primo sorriso di simpatia, che poi si trasformerà in amore verso tutta l'umana famiglia; gli suscita in cuore i primi moti, che formeranno l'orditura della sua vita interiore; gli insegna a muovere i primi passi, a camminare da sè, a dominare lo spazio col libero atteggiamento della sua persona; gli schiude il labbro alla formazione della parola, e la parola rivelerà il fanciullo a se medesimo, rivelerà al fanciullo la natura, l'umanità, Dio. Questi concetti racchiudono il germe di tutta l'educazione infantile, fecondo di un ampio sviluppo e di nuove, interessanti considerazioni.

Entrando nel secondo periodo educativo il fanciullo esce dal suo stato di impotenza e comincia a mostrare una certa indipendenza nell'uso delle proprie membra e nel maneggio della lingua, sicchè già sa provvedere un cotal poco a'fatti suoi e meno abbisogna de'soccorsi esteriori; ma per ciò stesso che diventa alquanto indipendente, occorre governarlo con più di fermezza e severità che non nel primo periodo. Quello, che essenzialmente importa a questa età, si è di impedire la formazione di cattive abitudini, e fra le idee della morale pratica devono essere prese in considerazione quelle del ben volere e della perfezione. Quanto alla prima di queste idee, il mal volere va prontamente ed energicamente represso non appena che faccia mostra di sè; ed allorchè il fanciullo manifesta qualche malvagia inclinazione, venga punito abbandonandolo solo a se medesimo. Coltivando così lo spirito di socievolezza, si corregge il mal volere e si sviluppa effettivamente la benevolenza. Però la severità necessaria debbe avere per compagne la bontà e l'amorevolezza per non inaridire nell'anima infantile i germi del ben volere.

L'idea della perfezione già comincia a spuntare nella mente del fanciullo, dacchè si accorge che i suoi talenti e le sue facoltà vanno via via svolgendosi col crescere della sua persona e si compiace di questo suo progressivo sviluppo. Questo crescente perfezionamento varia di natura e di grado, epperò l'insegnamento vuol essere in parte analitico, in parte sintetico, sebbene non debba essere ancora una regolare ed

essenziale occupazione di questa età. L'insegnamento analitico, non potendosi ancora dare con regolarità ed in ore determinate, consisterà da prima nelle risposte, che si dànno alle questioni mosse dai fanciulli, in passeggiate istruttive, nel frequentare altre persone, nelle diverse occupazioni e nelle loro conseguenze. Le questioni e dimande, che ci muovono insistentemente i fanciulli spinti da irrefrenabile curiosità, sono di varia natura: ve ne ha di tali, a cui non si può, ed altre, a cui non si deve rispondere; ma stando in sui generali, vuolsi procedere in guisa, che non si soffochi il desiderio natural di sapere, nè la risposta nostra sia tanto intricata da superare l'apprensiva dell'alunno. Questo secondo periodo si chiude coi primi elementi dell'insegnamento sintetico, quali sono la lettura, la scrittura, il calcolo, i più facili esercizi di combinazione mutando ordine e posto a più oggetti, e di intuizione adoperando linee rette, perpendicolari, oblique tra di loro.

Saggiamente consiglia l'autore e con lui l'universale dei pedagogisti, che non a tutte le domande, con cui continuamente c'incalzano i fanciulli, si può e si deve rispondere; e qui mi par bene di notare, che questo consiglio non vale soltanto per l'ammaestramento della puerizia, ma è altresì un salutare provvedimento per le successive e più progredite età della vita ed un efficace antidoto contro lo scetticismo. Poichè anche quando l'intelligenza nostra è pervenuta alla sua perfetta maturità ed ha raggiunto il sommo del suo sviluppo, anche quando si è innalzata sino alle più alte cime della scienza e tutta si raccoglie nel più fervido lavorìo delle sue speculazioni, s'incontra in problemi, che non sa districare, muove a se stessa delle interrogazioni, cui la ragione si confessa impotente a rispondere, cerca un perchè e trova un mistero; e se mal sapesse frenare la smania della sua curiosità, rovescierebbe nello scetticismo.

Giunto al terzo periodo, il fanciullo non prova più, come nella prima infanzia, la mancanza ed il bisogno di chi lo assicuri nei momenti di solitudine, ma quando è lasciato in balìa di sè, volentieri si distacca dall'adulto, già facendo assegnamento sulla propria esperienza e rivolgendo qua e là lontano il suo sguardo in tutti i sensi. Ma per ciò appunto esso non va abbandonato alla piena sicurezza di sè ed alla eccessiva fiducia nelle proprie forze; bensì gli torna necessaria la presenza dell'adulto, che tenga a freno la sua immaginazione e ripartisca convenientemente il suo tempo. La coltura morale propria di questa età richiede che si coltivino segnatamente le due idee del diritto e dell'equità, le quali originano dalla riflessione applicata ai rapporti umani. Nella prima infanzia il fanciullo vive talmente ristretto nella cerchia subordinata della famiglia, che non vede più in là, mentre l'adolescente, stringendo rapporti con altri suoi coetanei, s'innalza a concepire il diritto e l'equità, che reggono le relazioni della convivenza sociale. Però queste due idee pratiche abbisognano dell'educazione, che le chiarisca, e specialmente di un insegnamento, che additando da lontano i fatti simili ne tragga considerazioni sincere e si appoggi sulla poesia e sulla storia. L'idea della benevolenza riceve un nuovo rinforzo dall'educazione religiosa, la quale riposa appunto sulle storie e principalmente sulle storie antiche.

Venendo all'istruzione propria di questa età, essa va ancora connessa cogli oggetti sensibili, e siccome le individualità del sesso e le differenti attitudini dei fanciulli cominciano a disegnarsi, così importa osservare e scandagliare le loro vocazioni

per conformarvi la materia ed il metodo dell'insegnamento, mentre la famiglia pretende di fissare la quantità d'istruzione necessaria a' suoi figli a seconda degli interessi della propria situazione. Nella scelta delle materie d'insegnamento si abbia da prima riguardo alla poesia, alle scienze naturali della zoologia e della botanica elementare, al calcolo, rimandando all'ultimo posto le lingue straniere, ma la diversità delle condizioni di classe e di fortuna, da cui dipende l'insieme dell'istruzione, non consente di precisare un sistema ordinato di studi. Importa però che non si comprima con eccessiva applicatezza allo studio lo sviluppo fisico e l'attività produttiva dello spirito, e si lascii all'alunno molto tempo libero, che venga poi occupato secondo le saggie prescrizioni de' genitori. L'educazione della famiglia è chiamata ad intervenire, reagendo contro ogni oppressione della natura, anche contro quella, che provenisse da uno smodato insegnamento della scuola.

Viene l'età dell'adolescenza, quarto ed ultimo periodo educativo. Il giovane può o proseguire da sè i suoi studi, oppure abbandonarli; ma in ogni caso l'istruzione ricevuta avrà sopra di lui diversa efficacia secondo il diverso valore, che avrà a' suoi occhi la conservazione e lo svolgimento del sapere acquistato. A questo punto importa delineare davanti alla sua mente lucido e netto, il meglio che si può, il concetto dei vincoli, che collegano insieme sia le molteplici e diverse parti della scienza, sia il *sapere* e l'*azione.* Non vi è più ragione di usare verso di lui l'indulgenza richiesta nelle età precedenti, giacchè egli deve fare assegnamento sul proprio valore nelle ardue prove della vita, che cominciano per lui, e nelle prossime lotte, a cui è chiamato per conquistare un posto nella società. Dacchè ha imparato a camminare libero di sè senza esteriori impulsi e possiede se stesso, la sua *educazione* è compiuta, ed a noi altro più non rimane che chiuderla con saggi suggerimenti e consigli, che ricordati poi a tempo opportuno possano sorreggerlo nell'esperienza futura. Per contro se egli già si è messo sulla via per raggiungere una meta determinata, potremo prestargli l'opera nostra, che lo secondi in ordine a quella forma di vita, a cui aspira. Umiliato da falli commessi, si piegherà docile alla nostra parola, e noi piglieremo buon destro per adempiere le lacune rimaste. Dopo tutto è nostro dovere presentargli le norme della morale nella loro schietta severità e purezza.

A questo punto l'autore chiude la sua pedagogia generale adattata alle differenti età; ma ognun vede, che al periodo dell'adolescenza, a cui egli si è fermato, succede quello della gioventù studiosa, che passa alle università ed agli istituti superiori di perfezionamento a compiere quegli studi, che la preparino all'esercizio di una professione liberale. È un periodo solenne questo, in cui il giovane sta per abbandonare quel piccolo mondo scolastico, in cui è finora vissuto, ed entrare nel gran mondo sociale, che lo attende; ed esso fornisce alla pedagogia un argomento di studio nuovo e rilevantissimo per la gravità e l'elevatezza delle questioni, che esso comprende.

Lo Stato e la famiglia per rapporto all'educazione.

Dà assai tempo si agita la questione, se il còmpito educativo appartenga essenzialmente allo Stato, od alla famiglia, o ad amendue entro limiti determinati. La gravità della questione si fa sentire più viva a' dì nostri, in cui la statolatria dominante da per tutto riconosce il governo siccome esso solo il maestro supremo ed assoluto della nazione. Herbart ha esposto anche su questo punto il suo pensiero, che giova discutere.

" L'educazione (egli scrive nel paragrafo 197 degli *Aforismi*) è essenzialmente opera delle famiglie „. Lo Stato abbisogna di soldati, di agricoltori, di industriali, di magistrati, di pubblici funzionarii: a questi provvede con una coltura speciale, in servigio di essi tiene aperte le scuole, di essi soltanto si dà pensiero e lascia da banda tutta quella folla di gente, che non avrà nessuna importanza per lui, destinata a menare la sua vita in una cerchia privata e ristretta. Inoltre la famiglia coltiva l'interiorità dell'animo, protegge le qualità interiori e le ricompensa colla stima, penetra nell'intimo fondo dello spirito, lo scruta, lo educa a sopportare, a soffrire rassegnato, nel che dimora gran parte della virtù. Per contro lo Stato non pone mente, se quei che lo servono, soffrano senza resistenza e sopportano, bensì osserva quel, che essi fanno; non penetra l'uomo interiore, ma se ne sta alla sua esteriorità, alla superficie; misura solo quel tanto di sapere esteriore, di cui gli alunni dànno prova nei pubblici esami, ma non può rivolgere la sua attenzione ed i suoi tentativi di miglioramento sull'interno degli individui. Stringendo in poco il pensiero dell'autore, alla famiglia spetta la coltura morale, allo Stato la coltura scientifica, a quella l'interiorità dell'anima, a questo l'esteriorità della persona; all'una la formazione della vita individuale privata, all'altro la formazione della vita pubblica sociale.

L'autore con un taglio netto e riciso scinde l'educando in due pezzi e li consegna uno alla famiglia, l'altro allo Stato, immaginandosi che ciascuno possa sussistere da sè ed essere separatamente foggiato. Il vero si è, che l'interiorità e l'esteriorità dell'educando sono assolutamente indisgiungibili, essendo questa una manifestazione di quella, epperò la coltura dell'una si compenetra intimamente con quella dell'altra. La superficie della persona si rispecchia nell'intimo fondo dell'anima, l'uomo interiore e l'uomo esteriore non sono due entità distinte, ma un medesimo Io. Certo è, che lo Stato col suo insegnamento scolastico e co' suoi pubblici istitutori non deve penetrare nel santuario della coscienza dell'educando per opprimervi la libertà dello spirito; ma i maestri delle pubbliche scuole hanno pure il còmpito indeclinabile di scandagliare le indoli, le attitudini, le qualità mentali latenti nell'anima dei loro alunni per conformarvi il loro insegnamento e guidarli con mano sicura al possesso del vero, hanno il debito di penetrare colla loro parola nell'intimità del pensiero dei discepoli, e nelle prove finali degli esami non rimanersene paghi di rilevare quel tanto di sapere e non più, che viene a galla sospinto dalle mosse interrogazioni, ma assicurarsi se il discente è fornito di tale forza pensante da sapere

assai più di quanto mostra in quel momento di prova, e da progredire più in là nel cammino della scienza. Solennemente e ripetutamente l'autore ha sentenziato, che l'istruzione è mezzo, il quale ha per iscopo l'educazione, che cioè l'istruzione è essenzialmente educativa; ma allora come mai si riesce a stralciare dall'istruzione, che dà lo Stato, l'educazione per affidarla esclusivamente alla famiglia?

Parimenti non regge l'altra separazione, che fa l'autore, tra i moltissimi, che dalla famiglia educati vivranno una vita individuale, privata, ristretta, ed i pochi, che dallo Stato ammaestrati vivranno una vita pubblica e sociale in mezzo al gran mondo politico e civile. Poichè per quantunque vi corra certa distinzione tra la vita individuale e privata, e la vita sociale e pubblica, tuttavia il vivente è un solo ed il medesimo nell'una e nell'altra: il magistrato, l'amministratore della cosa pubblica, il medico, pur mentre esercitano una funzione civile, appartengono ad una privata famiglia ed hanno aspirazioni loro proprie e personali sicchè non ci viene fatto di tracciare una linea netta di separazione sentenziando che alla famiglia appartiene la formazione della vita individuale privata, allo Stato la formazione della vita pubblica sociale. È intendimento dell'autore, che lo Stato abbandoni alla sua nullità la gran folla di gente, che non è chiamata ad adempiere una funzione sociale, lasciando alla famiglia l'incarico di educarla. Ma se tutta questa gran turba di popolo riceve dalla famiglia la sola educazione morale, l'istruzione da chi la attingerà? E poi le vocazioni alle diverse funzioni sociali non si rivelano che assai tardi verso l'età dell'adolescenza. Ora lo Stato indugierà fino allora ad ammaestrare i suoi pochi eletti? E questa coltura speciale ad essi impartita secondo le diverse professioni come può essere logicamente ammessa dall'autore, il quale aveva proclamato che l'istruzione deve abbracciare una coltura molteplice ed estesa in tutti i sensi?

Contemplando più da presso la vita nelle famiglie l'autore riconosce che bene spesso è turbata da faccende, da cure, da disturbi, che rendono malagevole l'opera educativa, ragione per cui esse si sentono portate a fare assegnamento sullo Stato più di quel che convenga. A questo punto egli tocca degli istituti educativi privati, ed afferma che essi non avendo per se stessi nè i vantaggi dello Stato nè quelli delle famiglie, mal possono reggere al peso della responsabilità, che loro incombe di rappresentare da un lato le pubbliche scuole, dall'altro le famiglie. Egli è di avviso, che l'insegnamento di questi istituti può portare più presto i suoi frutti per gli alunni di vigorosa natura, che non abbisognano della pubblica emulazione, e meglio di quelli delle scuole pubbliche si acconcia alle individualità (1), ed anche alla coltura morale può provvedere in certi casi più di quel che possano le famiglie; però non essendo loro dato di scegliere liberamente fra un gran numero di maestri e di alunni, non riescono ad adempiere convenientemente alle esigenze pedagogiche. Per conseguente egli conchiude doversi quanto si può rendere l'educazione alle famiglie, le quali in tal caso non possono far a meno di istitutori privati, ma a tal uopo occorre, che nelle famiglie regnino i principî di una sana pedagogia.

---

(1) L'autore non ha avvertito, che gli istituti, di cui parla, si appellano privati per ciò solo, che sono governati da privati cittadini, e non dallo Stato, ma rispetto agli alunni più o meno numerosi, che li frequentano, non differenziano dagli istituti pubblici, epperò non si può asserire, che assai meglio che in questi l'insegnamento si acconcii alle diverse individualità degli alunni.

La questione delle scuole vuoi private, vuoi pubbliche, e del loro rapporto sia coll'autorità comunale, sia collo Stato, fornisce al nostro autore argomento di grave studio, intorno al quale egli consiglia che si consacrino alcune lezioni universitarie in servigio di quei giovani studiosi, i quali si avvieranno per la carriera del magistero scolastico. Egli tocca del prospetto di studi, dove stanno designate le molteplici materie nel loro ordine logico e nei loro limiti, del modo di proporre agli alunni le questioni e delle relative risposte, dei còmpiti scolastici e dei loro caratteri, dell'agglomeramento degli alunni in rapporto colla disciplina e col progresso negli studi, del duplice processo sintetico ed analitico nelle sue attinenze sia coll'istruzione educativa, sia coll'insegnamento privato, sia coi maestri e coi ripetitori, delle progressive materie di studio rispondenti alle successive età, dall'infanzia sino alla gioventù, che frequenta le università per avviarsi alle carriere sociali. Noi non seguiremo le idee dell'autore su questi punti, piuttosto ci soffermeremo sovra alcuni altri da lui discussi intorno il presente argomento.

Avverte l'autore, che vi corrono notevoli differenze secondochè gli alunni del ginnasio hanno in animo di progredire all'università, oppure non intendono di proseguire i loro studi; secondochè la scuola primaria superiore ha un esame di licenza, che le segna uno scopo determinato, a cui deve preparare la coltura generale, oppure i suoi alunni vi entrano e ne escono ad arbitrio delle famiglie, secondochè la scuola primaria prepara ai ginnasi ed alle scuole superiori, oppure porge al futuro artigiano, durante tutta l'infanzia, una coltura appropriata al suo stato. Queste differenze da lui avvertite sono cosa di fatto, ma egli non è risalito alla ragione spiegativa del fatto stesso, la quale va ricercata segnatamente in un viziato coordinamento delle scuole. La scienza pedagogica prescrive, che ciascun istituto scolastico riguardato in se stesso risponda ad un fine suo speciale, da cui assume natura sua propria ed un carattere affatto peculiare, che lo impronta e lo distingue da ogni altro, ma che ad un tempo tutte le molteplici gradazioni di istituti, dalle scuole elementari sino alle università si addentellino insieme e formino un gran tutto organico e concorde nelle sue parti. Per lo contrario poniamo che un istituto abbia un carattere ibrido ed indeciso, poniamo ad esempio che il ginnasio sia costituito in guisa da smarrire la sua impronta classica e pressochè confondersi coll'istituto tecnico, in tal caso s'intende da sè la sconveniente differenza di alunni, che lo frequentano, gli uni per un fine, gli altri per uno scopo diverso. E qui si presenta appunto alla nostra mente la grave questione che oggidì si dibatte in Italia intorno la riforma della scuola elementare. Giustamente l'autore accenna alla differenza della scuola primaria, secondochè prepara al ginnasio, o compie la coltura dell'umile operaio, che non va più in là. È la stessa questione, che ora si va discutendo tra di noi. I riformatori propugnano la trasformazione della scuola elementare in scuola popolare, epperciò la vogliono ordinata in esclusivo servigio delle classi operaie, fine a se medesima, e non mezzo e preparazione agli istituti secondarî. Altri invece la vogliono ordinata ad amendue questi scopi, facendo un disperato tentativo per conciliarli, e spogliando così la scuola del suo proprio carattere di istituto elementare, come ho avvertito nella mia opera *La scuola educativa* a pag. 137 e seg.

L'autore accenna ad un'altra differenza, quella delle intelligenze degli alunni, nella quale scorge un grande inciampo per l'educazione scolastica, ed avverte che

il precipuo difetto dei regolamenti scolastici sta appunto nel non tenerne verun conto, favorendo così il dispotismo dei maestri e loro porgendo occasione di lisciare tutto sul medesimo livello (*Aforismi,* § 110). Veramente io non veggo che la differenza delle intelligenze degli alunni, che frequentano la medesima scuola, frapponga un grave ostacolo al felice successo dell'insegnamento. Poichè anzitutto tale differenza è voluta dalla natura, la quale non solo ha distribuito a ciascuno un diverso grado di forza intellettuale, ma altresì una diversa tendenza a questa o quell'altra materia di studio, epperò sarebbe solenne utopia il pretendere che gli alunni raccolti nel medesimo istituto posseggano una intelligenza di tutto punto eguale. Anche qui vuolsi por mente agli estremi, quali sarebbero da un lato che fra gli alunni della medesima scuola nessuno capisca il maestro, che insegna, dall'altro che tutti comprendano la materia di studio con la chiarezza medesima del maestro, che la va spiegando. In questi due casi io capirei, che la differenza delle intelligenze possa compromettere le sorti dell'insegnamento, ma fra questi due estremi corrono diverse gradazioni di intelligenze: quale comprenderà più, quale meno; ebbene il poco, che si capisce, sarà sprone, eccitamento al pensiero per capire di più; il molto, che si intende, porgerà alla mente argomento per cogliere le attinenze e segnare i punti di contatto fra le diverse parti dell'insegnamento. Inoltre poniamo pure per ipotesi impossibile, che non vi fosse differenza di sorta fra le intelligenze; vi sarebbe pur sempre la differenza di sentire e di immaginare. Gli alunni ascoltano tutti la parola del medesimo maestro, ma ciascuno se ne interessa a suo modo, ciascuno la sente diversamente in cuor suo e ne prova differente impressione secondo le condizioni psicologiche, in cui versa, ed il proprio immaginare. Io vado più in là, e sono di avviso, che, fosse pur conseguibile questa parità di intelligenze, non sarebbe cosa desiderabile: la varietà di intelligenze, a cui il maestro rivolge la sua parola, deve riuscirgli assai più confortevole e grata che non lo spettacolo monotono di teste, che sommate insieme non hanno altro valore, che quella di una quantità matematica. Tralascio di notare, che non i discepoli soltanto, ma anche i maestri presentano differenza di intelligenze, sicchè l'argomento potrebbe essere contemplato anche sotto questo secondo aspetto, e conchiudo che i regolamenti scolastici su questo punto non vanno corretti nel senso, in cui intende l'autore, bensì dettati con tale larghezza, che lascino al maestro una ragionevole libertà di commisurare in quel modo, che reputano più conveniente, il loro insegnamento all'apprensiva dei discepoli.

L'autore medesimo propugna la libertà dei maestri là dove censura l'uniformità di insegnamenti e di studi per tutto un paese (*Aforismi,* § 254), osservando che i talenti pedagogici sono varii, e che a poterne fare tesoro occorre che loro si lasci libertà di azione secondo la virtù propria di ciascuno. Nè vale l'obbiettare, che ne conseguirebbe grande disparità di metodi, insufficienza e strettezza di coltura negli individui, essendochè ciascun insegnante innamorato della propria disciplina comunicherebbe la propria passione a' suoi discepoli a detrimento delle altre discipline. Poichè s'incorrerebbe in uno sconcio assai più grave nel sistema dell'uniformità di metodi e di insegnamenti, il quale più non consentirebbe al maestro di parlare con piacere e con forza del suo prediletto ramo di studi, soffocando così in lui e nei suoi discepoli la libera espansione dello spirito inventivo.

Conclusione.

Volgendo indietro uno sguardo comprensivo su tutta la dottrina pedagogica di Herbart sommariamente esposta ed esaminata, si scorge come egli siasi argomentato di svolgere in tutta la sua ampiezza il concetto, che si era formato dell'educazione umana incardinandola pressochè esclusivamente sull'istruzione, e disaminando altresì il diverso còmpito della famiglia e dello Stato rispetto alla medesima. Ora giova ricercare se nella teoria dell'autore il concetto dell'individualità personale dell'alunno tenga quel posto eminente che gli spetta nell'ambito della scienza pedagogica. La persona dell'educando debb'essere il centro intorno al quale si raccoglie e si muove tutta l'opera educativa: esso è per così dire il protagonista del dramma pedagogico, ed in quella guisa, che nell'ordine politico non i cittadini sono fatti per il governo, bensì il governo per i cittadini, così nell'ordine pedagogico l'educatore è fatto in servigio dell'educando, e mai non deve comprimerne la libera attività come il fato inesorabile tiranneggiava il protagonista delle tragedie greche. La persona dell'educando è sacra per l'educatore, il quale è tenuto a rispettare la libertà propria della medesima.

Ciò posto, questa libera attività personale dell'alunno è schiettamente affermata e riconosciuta dal nostro autore. Egli chiama *libero* il fanciullo " che si sente portato sia dalle cure dell'arte, sia dalla natura e dal caso, a far prova di sè in molte cose, ma abbandona prestamente quel che scorge assurdo e compie con forza e fermezza quel che ha meditato; che ha lo spirito sveglio e pronto all'opera; che sente vivamente i procedimenti eccessivi ed agevolmente si lascia ammaestrare, dirigere, umiliare da giuste parole (1) „. Altrove egli afferma con forza pari alla verità, che " l'educazione sarebbe una tirannia, se non conducesse alla libertà (2) „; e che " il fanciullo deve riguardare ogni cosa come opera sua, e possedere la volontà di dovere a se medesimo la propria coltura (3) „, sentenza questa, che giustamente riconosce l'alunno siccome il primo e precipuo fattore della propria educazione. Tutti questi passi pongono fuori di dubbio che nella mente dell'autore non mancava il concetto della libertà personale dell'alunno, ma forza è riconoscere che questo suo concetto vi apparisce qua e là quasi alla ventura, scucito ed isolato, e non mostra certamente nè forma, nè valore di un principio supremo informatore di una intiera teoria.

Che se ci facciamo a raffrontare questo concetto con altri punti sostanziali della pedagogia dell'autore, agevolmente scorgiamo, che non sono conciliabili logicamente

---

(1) *Della rappresentazione estetica del mondo* ecc., 5.
(2) *Rapporti a Steiger*, 1°, § 24.
(3) *Aforismi*, § 89.

fra di loro. Infatti giova anzitutto qui ricordare come egli abbia definita la coltura morale " l'azione immediata esercitata sull'anima del fanciullo collo scopo di formarla „ ; definizione questa, che riduce il fanciullo ad un soggetto meramente passivo, spogliandolo della sua libera attività. Altrove poi egli fa " gran differenza tra il lavoro di colui che impara un mestiere e di colui che riceve l'istruzione scolastica. Questa rende l'uomo per assai tempo passivo a segno, che la prima questione, che deve imporsi allo spirito è questa: qual reazione succederà nell'alunno a quest'azione costante del maestro? La vera questione pedagogica sta tutta qui (*Aforismi,* § 105) „. Ora gli è manifesto, che se in sentenza dell'autore il fanciullo nell'accogliere l'ammaestramento è niente più che un soggetto passivo, e che la reazione verrà assai più tardi, la sua libera attività è apertamente disconosciuta.

Nella psicologia dell'autore avvi un punto sostanziale, che applicato alla pedagogia conduce alla ricisa negazione della libertà personale dell'alunno qui da lui propugnata. Egli sostiene che l'io non è una causa realmente sussistente, bensì un mero effetto, è cioè il punto di riunione, in cui s'incontrano le molteplici rappresentazioni, e che l'illusione di un io indipendente origina da che le leggi del composto non coincidono con le leggi delle forze componenti. Ora ognun vede, che l'io è la schietta espressione della persona, la quale afferma la sua individualità e riconosce l'esistenza sua propria distinta da quella degli altri esseri, e sa di vivere in sè e con sè. Togliete l'io umano e voi avrete tolto la persona, perchè alla persona è essenziale la coscienza di sè. Ciò posto, se l'io, con cui l'educando esprime la sua personalità individua, non è una causa viva e reale, che produca effetti veramente suoi, ma un mero risultato di molte rappresentazioni, che s'incontrano in un medesimo punto, come i raggi del circolo coincidono tutti in un punto matematico astratto, che è il centro, come mai potrà avere coscienza del suo essere e del suo operare? Come potrà più dire a se medesimo: io ho una sfera di attività dovuta alla mia persona, e che tutti devono rispettare, ho un ideale da conseguire ed una volontà mia per conquistarlo, ho sentimenti ed aspirazioni, che sorgono dall'intimo del mio essere, posseggo conoscenze, che ho faticosamente conquistate colla meditazione del mio pensiero, so, che la coltura intellettuale e morale, a cui aspiro, non è tal cosa, che possa travasarsi meccanicamente dall'educatore a me medesimo, ma deve sgorgare dall'intimo della mia libera attività personale? Se l'io non è una causa libera e viva, ma un effetto, anche l'educazione sarà un effetto esclusivo dell'educatore, e l'educando un mero automa, in cui vanno ad incontrarsi come in loro punto di coincidenza tutte le influenze dell'educatore medesimo.

Già abbiamo avvertito altrove, come l'autore nelle sue considerazioni generali sulla pedagogia riconoscesse la individualità dell'alunno e tentasse di conciliarla colla universalità. Anche questa conciliazione riesce impossibile stando ai principii della sua psicologia, mentre consegue logicamente dal concetto della persona. Infatti la persona è un soggetto sussistente e fornito di intelligenza e di libera volontà, come soggetto o sostanza, è fornita di una vita tutta sua propria e di una esistenza distinta, ecco l'individualità; come intelligente e libera, conosce l'ordine dell'universo ed ha doveri verso tutti gli esseri; ecco la sua universalità. La persona umana è intelligente, dunque ha diritto alla verità: è sensitiva, dunque ha diritto alla felicità: è attività volontaria, dunque ha diritto alla virtù. In questi diritti si fonda la

libertà personale dell'educando, che l'educatore è tenuto di rispettare, e propugnando questa libertà personale, siccome fondamento dell'arte educativa, non si educa il fanciullo ad una sfrenata licenza, all'egoismo, sciogliendolo da ogni vincolo morale colla convivenza sociale e con Dio, poichè egli è consapevole, che intorno a lui e con lui vivono altre persone umane, le quali, appunto perchè persone, hanno anche esse eguali diritti, cui egli è tenuto di rispettare.

Federico Herbart mostrò dell'umana educazione un elevato e nobile sentimento pari alla profondità e grandezza del suo pensiero; e come in metafisica poderosamente combattè il dominante idealismo trascendentale smarrito nel vuoto senza punto ruinare nella bassa ed ignobile realtà, e tentò una trasformazione radicale della psicologia, così ei concepì il problema pedagogico sotto un aspetto affatto nuovo, e si argomentò di ricomporre secondo un disegno originale la scienza della educazione. Però non poche sono le parti anche sostanziali della sua teoria pedagogica, che mancano di un saldo sostegno; e quelle stesse, che paiono conformi a verità, mal si accordano coi principii filosofici dell'autore, giacchè il concetto etico, che pure la informa e la governa tutta quanta, crolla dalla base nella sua teoria dell'anima umana. Quindi s'intende ragione, per cui oggidì in Germania il sistema pedagogico di Herbart conti poderosi ingegni, che lo coltivano e lo propagano con grande amore e studio, mentre la sua dottrina filosofica giace pressochè abbandonata.

ORIGINI

DEL

COMUNE DI BIELLA

MEMORIA

DEL DOTTOR

LUIGI SCHIAPARELLI

Approvata nell'Adunanza del 2 Febbraio 1896.

INTRODUZIONE

Per questa trattazione ho attinto ai numerosi documenti, che si conservano negli archivi civico e capitolare di Biella e di Vercelli. Pochissimi lavori furono stampati sulla storia biellese.

Il più antico storico di Biella è Carlo Antonio Coda; il suo lavoro, *Ristretto e qualità della città di Biella*, pubblicato in Biella nel 1657, ha poco valore.

Migliore e più diligente storico è Tommaso Mullatera; scrisse: *Ricerche sull'origine e fondazione di Biella e suo distretto,* Biella, 1776 (1), e: *Memorie cronologiche e corografiche della città di Biella*, Biella, 1778 (2). Questo secondo lavoro è pregevole. L'autore ricorre spesso alle fonti genuine, riportandone brani; ma nei suoi giudizi è spinto da troppo zelo per la sua città natale.

Giovanni Masserano: *Biella e i Dal Pozzo*, Biella, 1867; sta sulle generali, e il suo libro, benchè più recente, è assai inferiore a quello del Mullatera.

Ricordo al fine Severino Pozzo, autore di un libro intitolato: *Biella, memorie storiche ed industriali*, Biella, 1881.

In tutti questi scrittori il periodo delle origini è affatto trascurato; dopo brevi e leggendarie notizie sulla fondazione della città, essi passano a descrivere i fatti successivi alla formazione del Comune, dilungandosi con compiacenza sui tempi moderni (3).

---

(1) Si conserva il ms. nella Bibl. Naz. di Torino, xii-iv. 12. L'opuscolo stampato consta di 60 pagine ed è piuttosto raro.

(2) Il ms. si trova pure nella Bibl. Naz. di Torino, unito al precedente.

(3) Mentre questo mio lavoro era in stampa il prof. Gabotto pubblicò, nell' " Archivio storico italiano „, serie V, XVII, fasc. 2°, uno studio intitolato: *Biella e i vescovi di Vercelli*; è notevole l'esame che fa delle donazioni imperiali di Biella alla Chiesa vercellese.

Abbiamo fortunatamente anche una breve cronaca latina; ne è autore Giacomo Orsi di Candelo (1). È ben fatta, ma pur troppo accenna solo di sfuggita alla origine della città e appena sorvola sulle vicende del costituirsi della società civile in Biella, per venire poi a descrivere particolareggiatamente la ribellione e prigionia del vescovo G. Fieschi (1377—78), e la lotta tra gli abitanti della città e gli Andornesi (1469—1488). Su questo ultimo periodo verte la maggior parte della cronaca, tanto che il Vayra dice, ed a ragione, che " potrebbe benissimo convenire " alla cronaca il titolo di storia della guerra di Andorno „.

Devo ancora ricordare: *Memorie sulla origine e storia di Biella* (2), e: *Memorie sul Vercellese, Biellese, Canavese* (3).

Secondo che l'occasione mi si presenterà, farò cenno di quelle opere che, non vertenti direttamente la storia biellese, pur mi riuscirono utili. Devo tuttavia dichiarare fin d'ora che il migliore aiuto mi venne dalle carte degli archivî di Biella e di Vercelli. Al Comm. Ing. Corradino Sella, che mi facilitò l'esame delle carte dell'archivio civico, ai canonici Prof. Tarino e teologo Maja dell'archivio capitolare di Biella, nonchè al canonico Conti archivista e bibliotecario del capitolare di Vercelli, esprimo la mia sincera riconoscenza per le squisite cortesie usatemi durante le mie presenti ricerche. Speciale ringraziamento ed attestato di riconoscenza devo al chiar. Prof. Conte Carlo Cipolla mio venerato maestro.

Biella e il suo territorio facevano anticamente parte dell'*ager Vercellensis*, i cui confini erano: dalla parte di Settentrione, le Alpi; ad Occidente, la Dora; a Mezzogiorno, il corso del Po fino alla foce della Sesia; ad Oriente il fiume Sesia.

Delle antichissime immigrazioni nell'agro Vercellese, soltanto la Gallica o Celtica lasciò un'orma profonda, dando origine a nomi di molte località (4). Dalle parole di Plinio " Vercellae Libicorum ex Sallicis ortae „ (5) si è dedotto dagli storici vercellesi, che la città debba la sua fondazione ai Libici.

Il nome di Vercelli, secondo il Flechia ed il Bruzza, è di origine celtica: *Ver*, secondo il Bruzza (*Intr.*, p. LXXV) è forse " quella stessa particella intensiva che " incontrasi in altri nomi locali celtici ed anche in quelle di persone e di popoli..... ,

---

(1) Edita da P. Vayra, Biella, tip. G. Amosso, 1890. Di questa cronaca esistono tre esemplari mss.; uno sta nella Bibl. di S. M. in Torino, codice 837 apogr., a. 1597, f° 39 — copiato sull'originale membranaceo dal patrizio biellese Angelo Battiani, con aggiunte in italiano —, un altro pure nella Bibl. di S. M., *Misc.*, XXXVI, 20 f° apogr., fatto da G. Ludovico Pozzo nel 1557, il terzo nella Bibl. Naz. di Torino, F IV-23, membr. I, III, 41. La stampa, che ne fece il ch. comm. Pietro Vayra, è ricavata dal codice della Nazionale, che, secondo lui, sarebbe l'esemplare stesso donato dall'autore a Giacomo Dal Pozzo, cui la cronaca fu dedicata.

(2) Ms. Bibl. Archiv. Stor. Tor., H. IV. 37 f°: non è che una copia, con poche aggiunte, della cronaca di P. Orsi. Nel margine vi è la traduzione letterale della citata cronaca latina.

(3) Ms. Bibl. di S. M., 648 autogr. f°. È del sec. XVII e di grande valore.

(4) Riguardo alla dominazione celtica nel Vercellese, cfr. Bruzza, *Iscrizioni antiche vercellesi*, Roma, 1871, Introduzione. — Flechia, *Di una iscrizione celtica nel Novarese*, Torino, 1864; *Di alcune forme di nomi locali*, in " Atti Acc. Scienze di Torino „, serie 2ª, vol. 27. — Fabretti, *Glossarium italicum*. — Pauli, *Altitalische Forschungen*, Göttingen.

(5) *Nat. hist.*, III, 17(21), 123 Lipsiae, 1870.

e la seconda *cel* si può considerare come radicale del latino *celo*, donde secondo Varrone venne il nome di *cella*. In tale caso il nome di Vercellae significherebbe le grandi celle, ossia il luogo o vico principale dove il popolo, che aveva occupato queste terre e le coltivava, conduceva e custodiva i frutti che aveva raccolti dai campi „. Anche il nome di Biella è considerato come d'origine celtica, e trova riscontro con quello di Vercelli. Il nome conservatoci negli antichi documenti è *Bugella*, che ci fa pensare ad una forma più antica *Bucella:* i due nomi *Bucella* e *Vercella* hanno comune l'ultimo suffisso. La differenza del prefisso, secondo il Bruzza, serve a distinguere due vocaboli simili fra loro, come nella lingua latina abbiamo *maior* e *minor*. I prefissi *Bu* e *Ver*, uniti al nome *cella*, esprimono un rapporto puramente materiale: una città minore, *Bucella*, l'altra maggiore, *Vercella*.

Non raccolgo le fantasie degli storici biellesi sull'origine della loro città. Antonio Coda sa perfino in quale anno la città fu fondata, il Masserano ed il Pozzo ripetono, accettando, la data.

Certo si è, che fra tutte le dominazioni storiche, che occuparono il Vercellese, la Celtica esercitò influenza maggiore, e ci lasciò testimonianze sufficienti per ritenere che a quei tempi si debba far risalire l'origine di alcuni paesi del distretto. Anche Biella, fin d'allora dovette essere un centro di popolazione, che andò a grado a grado aumentando e costituendosi. Fu solo sotto la dominazione romana che si esplicò, ed acquistò importanza storica.

Colla vittoria riportata sui Celti i Romani furono padroni del territorio al Nord del Po, ma non vi dominavano sicuri. Strabone parla di contese sorte tra i Salassi ed i popoli vicini, che si trovavano nelle regioni inferiori, a cagione delle acque che, adoperate per sceverare l'oro dalle sabbie, venivano disperse con danno dell'irrigazione delle terre. Ora i Romani temevano che da queste contese potessero derivare danni grandissimi, non essendo impossibile che i nemici di oltralpe, chiamati in aiuto, scendessero a portar guerra al popolo romano; e perciò, ad impedire causa qualsiàsi di ostilità futura, sottomisero i Salassi (612) confiscando loro le miniere.

In seguito confiscarono anche quelle dei Libici, potendo pure costoro dar motivo a contesa coi vicini Salassi.

Augusto mandò contro i Salassi, che facevano continue scorrerie, Antistio Vetere, Messala Corvino e Varrone, il quale ultimo li vinse completamente. Infine le miniere furono chiuse.

Nella metà del settimo secolo i Romani ebbero a lottare nel Vercellese contro i Cimbri, che da Mario furono sconfitti sui Campi Raudii (1). La rotta dei Cimbri segnò per i Transpadani un lungo periodo libero da invasioni, durante il quale ottennero il *jus Latii*, cioè il diritto di cittadinanza come le colonie latine (2).

È leggenda letteraria il racconto della venuta di Decimo Bruto, che, fuggito da Modena, si sarebbe qui imbattuto in una masnada di Salassi; da lui il nome di

---

(1) Cfr. Bruzza, Op. cit. CXXV. Fra i recenti ricordo soltanto: E. Pais, *Dove e quando i Cimbri abbiano valicate le Alpi per giungere in Italia, e dove essi siano stati distrutti da Mario e da Catulo*, Torino-Palermo, 1891.

(2) Mommsen, *Histoire Romaine*, Paris, 1863, V, pag. 34 e segg.

Bruticella (cella di Bruto) abbreviato poi in Bucella (1). Ma di questi e di altri simili racconti non importa far discorso (2). Nè fa conto insistere sulle considerazioni etimologiche del Durandi (3).

Il Durandi nota, che molti luoghi del Novarese e del Vercellese sono così denominati, che i loro nomi paiono derivati dal greco. Nessuna colonia greca venne a stabilirsi nella valle superiore del Po, e perciò, aggiunge l'illustre storico piemontese, quei luoghi che sembrano di origine greca " o non sono sempre antichi o ra- " dicalmente sono celtici, e furono poscia disegnati o almeno i loro fondatori furono " Romani o Longobardi „.

I.

I primi documenti storici della città di Biella risalgono al tempo della dominazione romana, e, benchè scarse, importanti per il nostro studio sono le iscrizioni (4). Tra queste, una (*C. I. L.*, V, 2, n. 6775) ci attesta che in B. avevasi un collegio di Augustali. I Seviri ne erano i capi, e formavano un ordine intermedio tra il senato e la plebe: secondo il Borghesi (5) ed il Bruzza (6) furono appunto i capi dei collegi degli artisti, che, allorquando venne introdotto questo nuovo culto, divennero Augustali.

Il Bruzza aggiunge che questi onori erano ambiti, che i Seviri erano onorati dopo i Decurioni, e che si trovano indicati nelle iscrizioni col titolo: *Ordo seviralis.*

Dalla presenza in Biella dei capi di questo collegio dobbiamo dedurre l'importanza politica della città in allora, perchè sappiamo, come il Bruzza afferma (7), che tale sacerdozio formava un'istituzione più politica che religiosa, e serviva a divulgare venerazione ed affetto agli imperatori. È pure importante la lapide scoperta nel 1791 nel battistero di Biella ed attualmente conservata nel palazzo della Canonica (*C. I. L.*, V, 2, n. 6776). Parla di un certo Sesto Melio della tribù *Pollia*, tribù cui era ascritta la vicina Ivrea (8); gli abitanti del territorio di Biella erano però stati censiti nell'*Aniense*, la tribù dei Vercellesi.

(1) Vedi Masserano, Op. cit., pag. 29 e segg.; Pozzo, pag. 2.

(2) Il Mullatera espone e confuta queste leggende: *Ricerche sull'origine e fondazione di B. e suo distretto*, Biella, 1776.

(3) Durandi, *Dell'antica condizione del vercellese*, Torino, 1766, pag. 7.

(4) Mommsen, C. I. L.; V 2, nn. 6771, 6772, 6773, 6774, 6775, 6776, 6768 (il Mommsen la dice erroneamente trovata in Santhià; cfr. Bruzza, Op. cit., n. 51). — E. Ferrero, *Iscrizioni antiche vercellesi in aggiunta alla raccolta del P. L. Bruzza*, in " Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino „, serie II, tomo XLI, nn. I, XIII. — L. Schiaparelli, *Tre iscrizioni antiche nel Biellese*, Torino, Clausen, 1894, n. 1.

(5) " Bullett. dell'Instituto „, 1839, pag. 62.

(6) Op. cit., pag. 76.

(7) Op. cit., pag. cxxxvi.

(8) Cfr. Bruzza, Op. cit., pag. 114. — Gazzera, *Del Ponderario e delle antiche lapidi eporediesi*, in " Memorie Acc. Scienze di Torino „, serie II, tomo 14, pag. 9 e segg.

Queste iscrizioni ci attestano che nella nostra città vi erano usi e costumi Romani, provano che già vi erano i collegi delle arti. Allora dovette prosperare anche il commercio (cfr. Appendice " Alcune questioni sui Vittimoli „).

II.

Per l'epoca barbarica, non altro documento abbiamo fuorchè alcuni nomi o suffissi di nomi (1).

Per trovare il primo documento storico dobbiamo venire sino all'a. 826 (2). Da quell'anno in poi nulla più abbiamo prima dell'888.

Il documento dell'826 è un diploma di Lodovico il Pio e Lotario in favore del conte Bosone, pubblicato con lacune dal Muratori (3) e poi ripubblicato in fac-simile dal prof. Vayra (4). I due imperatori donano al conte Bosone " ad proprium " quasdam res proprietatis nostrae quae sunt in Langobardia in pago [ui]ctimolen[si] " quod pertinet ad comitatum uercellensem, idest in uilla quae dicitur bugella „ ; si determinano poi queste *quasdam res proprietatis*, cioè: " mansum dominicatum cum " casa,dominicata et aliis edificiis. Et cum mancipiis desuper comanentibus et coeteros " mansos cum mancipiis desuper comanentibus uel quantumcumque ad praedictam " curtem bugellam praesenti tempore pertinere dinoscitur cum domibus aedificiis " mancipiis utriusque sexus terris vineis pratis siluis aquis aquarumue decursibus " molendinis mobilibus et immobilibus exitibus et regressibus uel quantumcumque " sicut superius dictum est ad praedictam curtem bugellam pertinere videtur tam " curtes quam loca uel alpes et siluas vel omnia quicquid sicut iam supradictum " est ad praedictam curtem bugellam aspicit „. E questa donazione vien fatta con cambio: " praedicto fideli bosoni ad proprium per hanc nostrae auctoritatis confir- " mationem concessimus ob hoc scilicet quia ille nobis tradidit de suis propriis rebus " per cartulam tradicionis in villa quae dicitur bechi mansos octo cum cappella iuxta " fiscum nostrum qui dicitur niumaga cum domibus aedificiis mancipiis terris pratis " pascuis aquis aquarumue decursibus molendinis exitibus et regressibus quantum- " cumque in praedicta uilla est uel quae ad eam in quibuscumque locis aspicit „,

Fiscum nostrum non significa altro che *res publica*, patrimonio del pubblico o del re, e ne abbiamo anche conferma nel *iudex fiscalis* che troviamo contrapposto al *iudex privatus*. Questo *fiscum nostrum niumaga* è certo il *Niumaga palatium* ben noto. Nel citato diploma si tratta di beni allodiali, non di giurisdizione comitale. Inoltre i beni di cui si fa cenno venivano per la prima volta in possesso di Bosone; se ne deduce, che il conte non aveva in tempi anteriori esercitato su tali luoghi

(1) Bruzza, Op. cit., XCIII.
(2) Mühlbacher, *Reg.*, n. 805.
(3) *Ant. Ital.*, V, coll. 553-4.
(4) Vayra, *Diploma degli imperatori Ludovico Pio e Lotario, di donazione al conte Bosone*, Torino, 1870. Il testo di questo diploma venne in parte ricostituito dal ch. prof. conte C. Cipolla. Vedi *Diploma perduto di Carlo il Grosso*, in " Atti Accad. delle Scienze di Torino „, vol. XXVI.

alcuna autorità. Il Mühlbacher (*Reg. Karoling.,* n. 805) propende ad ammettere che qui si tratti di conferma di possessi, di quelli ceduti al figlio di Bosone, di cui ci è fatta parola nei Capitolari di Lodovico e Lotario (*M. G. H.*, LL., I, 256 (1); Mühlbacher, *Regesta Karoling.*, n. 805, c. 7). Egli si basa sull'*auctoritas confirmationis*, che, dice egli, compare due volte nel diploma. Ma il diploma, parlando dei possessi ceduti a Bosone, adopera il verbo *concessimus:* " *Concessimus* fideli nostro " Bosoni comiti ad proprium..... „ e più sotto chiaramente: " praedicto... bosoni ad " proprium per hanc nostrae auctoritatis confirmationem *concessimus* „, e ancora, " Et ideo res superius praescriptas quas ei praesentialiter per hanc nostrae auctoritatis praeceptionem iure proprietario ad habendum *concedimus* „. Una volta sola il nominativo *auctoritas:* " Et ut haec auctoritas confirmationis nostrae habeatur et " per futura tempora melius conseruetur Manibus propriis subter eam firmauimus „. Pare evidente che in questi casi la parola *confirmatio* si usi come sinonimo di *praeceptio.*

Il nome del conte Bosone ricorre anche in un famoso placito tenuto — sotto la presidenza di Ratperto conte di Torino e del conte Bosone messo imperiale — nella corte giudiziale di Torino, per una causa riflettente il cenobio della Novalesa, anno 827, maggio 8 (2). L'identità di questo Bosone " comes uel misso domini imperatoris „ col " Bosoni fideli nostro comiti „ parmi manifesta (3). Ed il riscontro del Bosone che col diploma dell'826 ottenne come allodio alcuni mansi nel comitato vercellese, con quello che nell'827 si trova come messo imperiale nel comitato torinese, conferma quanto ci attestano parecchi documenti, e che lo Handloike (4) ha chiaramente determinato, che, cioè, si dava importanza al fatto che i messi abitassero in vicinanza ai beni in contesa, senza però che questa vicinanza implicasse dipendenza.

Chi è questo Bosone? Nè il Muratori, nè il Balbo, nè Carlo Hegel, che commentano questi documenti, ci dànno notizie in riguardo, ed in nessun altro documento, ch'io mi sappia, riflettente la storia italiana ricorre il nome di questo Bosone. Diverso è il Bosone, di cui parla, p. es., il Giulini (5) scrivendo all'a. 863 che Engeltrude figlia del conte Malfrido e moglie del conte Bosone fuggì dall'Italia con un adultero: ricorse il marito al papa, che ordinò si congregasse una sinodo in Milano, dove si citasse la rea, e quando questa, entro un prefisso tempo, non comparisse, si dichiarasse incorsa nelle censure ecclesiastiche. Tadone, arcivescovo di Milano, radunò il consilio, e, non essendo intervenuta, la scomunicò. Questo Bosone è senza dubbio il fratello di Richilde, seconda moglie di Carlo imperatore, è quel Bosone che, dopo il matrimonio di sua sorella, ebbe tanta importanza nelle ultime lotte dei Carolingi e ricevette tanti onori, che prese talora il nome di *Archiminister*

---

(1) A. 826, 7: " De rebus quas marchio tradidit filio Bosonis vel aliis hominibus, volumus ut " his quibus traditae fuerint, vestituram suam accipiant, et insuper confirmationem „.

(2) *Mon. hist. patriae,* Chart. I, coll. 34-6, n. 19.

(3) Simson, pag. 282, nota 5.

(4) *Die lombardischen Städte unter der Herrschaft der Bischöfe,* Berlin, 1886, pag. 6.

(5) *Memorie di Milano,* Milano, 1760, I, pag. 288. Cfr. *M. G. H. SS.*, 1, *Annales Fuldensium,* pars tertia: *M. G. H. Epp.*, III; Dümmler, *Gesch. des ostfränch. Reiches,* 2 Aufl., II, 16-17.

e di *Dux* (1), di *Rex* (2), che intervenne al convegno di Ludovico, Carlo e Lotario (860) nella basilica di S. Castore presso Confluente (3), che nell' 876 prese parte con Suppone ed altri al sinodo Pontingonense (4), quel Boso tanto caro a papa Giovanni VIII (5) che lo adottò per proprio figlio: è il Bosone re di Provenza (6).

Nell'atto di elezione di questo Bosone a re (7), 15 ottobre 889, viene compendiata la sua vita politica. Vien detto cioè che egli fu *defensor et adiutor necessarius domni Caroli*, ed ottenne favori da Lodovico II il Balbo. Nessun accenno a servizi resi ad imperatori antecedenti, nessun indizio di cariche ottenute in addietro. Le parole *defensor et adiutor necessarius domni Caroli* si riferiscono certo alla carica avuta da Carlo II di " missus italiae atque sacri palatii archiminister „, di cui è fatta menzione nei *Capitularia Caroli II* (8).

Ora la mancanza di qualsiasi notizia a cariche sostenute, a servizi resi in tempi anteriori al regno di Carlo II, concorre ad escludere ogni dubbio, che questo Bosone sia da identificarsi con quello dei documenti —26, —27.

Ma se non è il Bosone re di Provenza, quale potrà mai essere?

Il nome Bosone compare in carte antichissime e perdura fino a tempi relativamente assai recenti. Nell'*Historia francorum Gregorii episcopi Turonensis* all'a. 585, troviamo un *Boso*, ricordato in seguito altre volte, ma senza indicazioni di titoli e di parentela (9). Nel *liber IV Chronicarum quae dicuntur Fredegarii scholastici*, è citato, tra l'a. 626 e 627, un " Boso filius Audoleni de loco Stampinse „ (10): in altri due passi ricorre un *Boso dux* (11).

Posteriormente incontriamo un altro Bosone, padre di Uberto e di Teuberga moglie di Lotario II (856), come si può ricavare da un passo di un'epistola di papa Benedetto III (12) e dalle lettere di Nicolò (13). Il Duchesne scrive: " Lothaire Roy " de Lorraine et de la Bourgougne transiurane frère et heritier en partie de Charles " Roy de Prouence et de Bourgougne. Cestuy-cy ayant espousé Thietberge fille " d'une Comte Bourguignon nommé Boson „ (14). Nei Capitolari di Lodovico e di Lotario, a. 826 (15), leggiamo: " De rebus quas marchio tradidit filio Bosonis uel aliis " hominibus, volumus ut hi quibus traditae fuerint, vestituram suam accipiant et in-

---

(1) *M. G. H., LL.* I, ed. in f°. *Capitularia Caroli II*, pp. 529, 532.
(2) Ibidem, pp. 547, 548, 559.
(3) *M. G. H., LL.* I, ed. in f°. *Hludovici Germ. Capitularia*, pag. 484.
(4) Ibidem, pag. 529.
(5) Cfr. specialmente l'epistola di Giovanni VIII a Carlo III (Migne, ep. CXLII, pag. 786). Su Bosone, cfr. il recente lavoro di A. Lapôtre S. I., *L'Europe et le Saint-Siège à l'époque carolingienne*, Première partie, *Le Pape Jean VIII*, Paris, 1895, pag. 344 e segg.
(6) Dümmler, Op. cit., III, 123-29; 145-47 ecc.
(7) *M. G. H., LL.* I, pag. 547.
(8) Ibidem, pag. 540.
(9) *M. G. H., Script. Rer. Meroving.*, I pars 1, pp. 319, 385_{25}, 386_{1}.
(10) Ibidem, II, pag. 148_{5}.
(11) Ibidem, II, pag. 124, 126.
(12) *S. R. G.*, VII, pag. 384.
(13) Ibidem, pag. 385, 386.
(14) *Histoire de Bourgougne*, pag. 136; cfr. A. de Terrebasse, *Histoire de Boson et de ses successeurs*. Vienne, 1875, pag. 14.
(15) *M. G. H., LL.* I, in-f°, pag. 256 e 325; Mühlbacher, *Reg.*, 802, c. 7.

" super confirmationem „. Credo che questo figlio di Bosone sia il già ricordato Uberto: nè la cronologia vi si oppone. Ed il Bosone padre di Uberto è probabilmente il Bosone conte del diploma 826, e il Bosone messo del placito 827.

Non vi sono documenti che lo affermino in modo esplicito, ma, da quanto son venuto esponendo, parmi che questa conclusione acquisti valore; certo, la cronologia non contraddice (1). Avremmo inoltre prova della potenza ed autorità che fin d'allora godeva il Bosone, e della relazione sua con Lotario, che nell'856 sposò la di lui figlia Teutberga.

Questo Bosone è pure parente col Bosone re di Provenza: una sua figlia, di cui non è mai ricordato il nome, sposò Buino conte, dal quale matrimonio nacquero Boso — che sposa Irmengarda —, Richilde — moglie a Carlo il Calvo —, e Riccardo duca di Borgogna (2).

Ora si presentano altri quesiti.

Il citato diploma dell' 826 dice la città di Biella situata nel Comitato Vercellese; in quali condizioni si trovava col Comitato, quali conti esercitavano la loro autorità, e come la esercitavano? Siamo in un periodo di storia assai confuso. Il comitato Vercellese, ricordato in parecchie carte, effettivamente non doveva esercitare una grande influenza: l'autorità maggiore era il vescovo (cfr. Ughelli, *Ital. sac.* IV, *Episcopi Vercellenses*), che incontriamo di frequente nei documenti. Così in Milano, l'autorità dell'arcivescovo era grandissima e soffocava persino quella di Bosone *Archiminister et dux Langobardiae:* Attone era infatti, come sappiamo, il più attivo dei partigiani dei Carolingi d'Allemagna, e fece lotta contro Bosone.

Il Giulini (3), dopo la partenza di Bosone per la Provenza, fa duca di Lombardia Suppone. Il prof. Cipolla, dice che " rimane campo a supporre che presso a poco il " marchesato di Suppone, da cui per certo dipendevano Torino ed Asti, compren- " desse quanto più tardi costituì il così detto Marchesato d'Ivrea con cui il vincitore " Guido beneficò il suo fedele Anscherio „ (4).

Dando al marchesato di Torino una tale estensione anche il comitato Vercellese verrebbe compreso in esso: in una parola non mancherebbe che il nome per avere già costituita in estensione la marca d'Ivrea (5).

La figlia di Suppone, Bertilla, passa in moglie a Berengario I figlio del duca

---

(1) Cfr. E. Dümmler, Op. cit., II, pag. 5, n. 2ª. È di questa opinione anche il Lapôtre, che scrive: " *Boson l'Ancien*, c'était établi dans ce pays (Italie) „, loc. cit., pag. 292, nota 2.

(2) " Carolus in villa Duriaco 7 Idus Octobris certo compariens, obisse Hirmentrudem uxorem " suam. 2 Non. Octobris in monasterio sancti Dionysii, ubi et sepulta est, exequente Bosone, filio " Buvini quondam Comitis, hoc missaticum apud matrem et materteram suam Teutbergam, Lotharii " regis relictam, sororem ipsius Bosonis nomine Richildem mox sibi adduci fecit et in concubinam " accepit „. *Annales Bertiniani*, *M. G. H. SS.*, I, pag. 486. Cfr. Lapôtre, Op. cit., pagg. 296, 311.

(3) Op. cit., II, pag. 21.

(4) C. Cipolla, *Di Audace vescovo d'Asti*, in " Miscellanea di Storia italiana „, t. 27, pag. 124.

(5) Il conte Ippolito Malaguzzi, direttore dell'Archivio di Stato di Modena, in un suo recente pregevole lavoro (*I Supponidi*, Modena, 1894) chiama questa " pretesa marca subalpina „ un " ripiego escogitato dalla critica „. La questione non può dirsi risolta. Sull'ufficio esercitato da Suppone in Lombardia, cfr. Lapôtre, Op. cit., pag. 348.

Everardo del Friuli e di Gisela figlia di Lodovico il Pio e sorella di Carlo il Calvo, il quale sposò in seconde nozze Richilde, nipote di quel Bosone che è ricordato nel diploma dell'826 e nel placito dell'827.

Siamo all'origine della marca d'Ivrea, che non è molto vetusta. Delle marche più note, come quelle del Friuli, di Spoleto e di Toscana, quella di Ivrea è la più recente. Le marche erano state stabilite per difesa dei confini dell' impero, quindi non vi era ragione perchè si costituisse una marca in Occidente durante la dominazione carolingia. " E soltanto dopo sfasciato questo impero colla deposizione di Carlo il Grosso, e sorti che ne furono altrettanti regni quante le nazioni, Italia, Provenza, Borgogna, Germania, soltanto allora nacque la necessità di difendere l'Italia da codeste parti „ (1).

Anscario è il primo marchese d'Ivrea. A lui succede Adalberto che sposa Gisla figlia del re Berengario, dal quale matrimonio nacque Berengario II. Adalberto passa in seconde nozze con Ermengarda ed ebbe il figlio Anscario II. Adalberto morì intorno al 930. Anscario si recò tosto a Spoleto dove morì nel 940.

In un placito del 902, presso il Tiraboschi (2), intervenne " Adalbertus comes " et marchio ipsius civitatis (Vercellae) „. È senza dubbio l'Adalberto padre di Berengario II e di Anscario II.

Egli si chiama, ed a ragione, marchese di Vercelli, perchè Vercelli era realmente compresa nella sua marca: comprendendo la marca più comitati, il marchese veniva ad essere marchese dei singoli comitati. Il ch. De Simoni nota, che il marchese, tenendo placiti in alcune parti de' suoi comitati, aggiungeva alla parola *marchio* il titolo speciale di conte di quel comitato dove esercitava giurisdizione (3). Le parole ricordate " comes et marchio ipsius civitatis (Vercellae) „ ne sono conferma.

In data 21 aprile 902 (4) abbiamo un diploma col quale l'imperatore Lodovico III, a preghiera di Adalberto marchese, dona una corticella in Cusnengo nella contea di Vercelli a Idelgerio vassallo di Buddone visconte. " Adalbertus marchio " filius quondam Anscherii „. Qui Adalberto si chiama semplicemente *marchio*, però il suo titolo ufficiale era: " Ego Adalbertus gratia Dei humilis marchio hic in " Italia „ (5).

Nel diploma di Ugo e Lotario del 13 agosto 945 (6), con cui si concede ai canonici di Vercelli l'alveo dei fiumi Cervo e Sesia entro determinati confini, leggiamo: " Quo circa noverit omnium sanctae Dei ecclesiae fidelium ac nostrorum prae- " sentium scilicet atque futurorum devotio Berengarium nostri fidelem dilectum il- " lustremque marchionem „.

Ma abbiamo anche accenno esplicito a Biella e al suo territorio. In un diploma di Ottone III, a. 999 (7), Biella colle sue pertinenze è ricordata come antico pos-

---

(1) De Simoni, *Sulle marche dell'Alta Italia*, Genova, 1869, pag. 82.

(2) Tiraboschi, *Storia di Nonantola*, II, 85.

(3) Op. cit., pag. 85.

(4) E. Dümmler, *Verzeichnis der Urkunden Kaiser Ludwigs III*, n. 17 (in *Gesta Berengarii imperatoris* ecc. Halle, 1871, pag. 182).

(5) Cfr. doc. a. 929, 28 febbr., *Mon. hist. patriae*, Chart. I, coll. 131-3, n. 79.

(6) *Mon. hist. patriae*, Chart. I, coll. 157-8, n. 95; Böhmer, *Reg.*, n. 1420.

(7) Sickel, *Dipl. Otto III*, n. 323.

sesso di Berengario II e di Adalberto re: " Confirmamus ... Buiellam cum omnibus " suis appendiciis ..... quia Berengarius et Albertus reges quorum proprietates " fuerunt ... „.

Da questi documenti risulta come tutto il Vercellese fosse compreso nella marca d'Ivrea. Si noti che nei documenti ora citati, si fa parola di Adalberto e di Berengario II, non mai di Anscario. Da ciò si può dedurre, che Adalberto e Berengario II ebbero speciale cura del comitato Vercellese: ciò viene in conferma dell' opinione del De Simoni, che Adalberto avesse assegnato ai due suoi figli, Anscario e Berengario II, il governo di qualche comitato facente parte della Marca; ed avvalora pure la conclusione a cui venne il prof. Cipolla, quando dice che Anscario " il quale tra il 933—936 si dimostra tanto affacendato per le cose astigiane, abbia appunto avuto in cura speciale quel comitato: mentre Adalberto si preoccupava particolarmente degli affari di Torino „ (1).

Della storia successiva della marca d'Ivrea, non è debito mio far parola. Conchiudo invece osservando, che il Bosone ricordato nel diploma dell'826 potrebbe essere il Bosone padre di Teuberga e di Uberto, che Biella faceva parte del comitato Vercellese e che la Marca d'Ivrea comprendeva certamente il comitato Vercellese, su cui esercitò una speciale autorità Berengario II.

III.

A questo punto della mia trattazione credo necessario di determinare un'espressione geografica, che incontrasi per la prima volta in un diploma di Otone III del 999, ed è la frase *totum buiellensem*. L'importanza di tale ricerca è grande e di varia natura: oltre ad un valore che direi quasi intrinseco, relativo, cioè, alla trattazione, venendo a limitare i confini entro cui si originano e si svolgono i fatti che verrò man mano esponendo, tale ricerca acquista importanza speciale perchè ci offre campo di esaminare la parte settentrionale della contea di Vercelli — formata dal Biellese —, e di studiare le successive donazioni degli imperatori ai vescovi di Vercelli, dalle quali donazioni appunto trarrò argomento per la ricostituzione dell'antico *totum buiellensem*.

Il più antico ricordo di Biella ci è dato, come notai, dal diploma di Ludovico il Pio e di Lotario. In esso vediamo per la prima volta Biella chiamata *curtem*, e, indeterminatamente, si accenna ad altre *curtes et loca* dipendenti. " Concessimus ..... " mansum domnicatum cum casa domnicata et aliis edificiis, et cum mancipiis de- " super commanentibus, uel quantumcumque ad praedictam curtem bugellam perti- " nere videtur, tam curtes quam loca uel alpes et siluas, uel omnia quicquid sicut " iam supradictum est, ad praedictam curtem bugellam aspicit „. Queste parole provano che Biella aveva allora importanza non piccola ed un territorio abbastanza

(1) *Di Audace vescovo d'Asti*, pag. 247.

esteso. La parola *curtem* va presa in senso assai largo, perchè alla *curtem bugellam* si contrappongono altre *curtes et loca* spettanti *ad praedictam curtem bugellam.* Notisi il significato che qui acquista il vocabolo corte, adoperato nel senso ristretto di villaggio e in significato ampio, tanto da avere dipendenti altre corti. Queste sarebbero come tante *corticelle,* e la corte maggiore una *corte magna;* vedremo infatti B. detta *curtem magnam.*

E questo è importante per lo studio dei significati che assunse la parola corte: ristretta talvolta a denotare un semplice cortile — ancora oggidì nel dialetto biellese *corte* corrisponde a *cortile* —, può estendersi a comprendere un aggregato, un complesso di case, un vero villaggio, ed in senso maggiore ancora a denotare una *civitas cum suis appendiciis.*

Lo stesso Muratori attesta l'importanza e l'antichità di Biella colle parole che si leggono nelle *Antiq. Ital.* (V, p. 552) " Occurrit et in monumentis veterum Pagus " bugellensis, quo nomine ingens terrarum tractus designabatur. Verum Bugella ipsa " vocabulo Curtis donata reperitur in antiquis chartis, Curtis etiam magna quandoque " appellata fuit „. Che Biella sia stata un *pagus* risulta da un solo documento, da una bolla di Innocenzo II, 19 nov. 1140 (1), dove ricorre l'espressione, *pagus bugellensis*; pare che il Muratori abbia dato una falsa interpretazione al passo del diploma dell'826, dove si parla di Biella nel pago Vittimolo, e non viceversa.

Al diploma di Lodovico il Pio o di Lotario segue cronologicamente quello di Carlo III dell'882, datato in Pavia 16 marzo (2), dove Biella è detta *curtem nostram magnam.*

Carlo fa una concezione a S. Eusebio e al vescovo di Vercelli Luttvardo dicendo di elargire cose non antecedentemente donate e restituire " aliqua suae ab " imperatoribus et regibus iam donata sunt et subtracta sunt „. Tra le altre terre concede pure Biella: " Dedimus etiam curtem nostram magnam quae dicitur Bugella " cum omnibus curtibus et villis alpibus et omnibus suis pertinentiis „. Con questo diploma incomincia la serie delle donazioni di B. ai vescovi di Vercelli. Il verbo *dedimus* esclude il concetto di conferma. Biella è chiamata *curtem magnam,* si accenna alle sue pertinenze, ma indeterminatamente, senza motivarle; vedremo tosto come un altro diploma, largito da Otone III, determini queste dipendenze e ci porga materia e lume per la ricostituzione del *totum buiellensem.*

Bisogna innanzi tutto notare, che possediamo due diplomi di Ottone III portanti la data 7 maggio 999 (3). Questi diplomi sono ben diversi, e, come osserva il professore C. Cipolla (4), mentre il primo conferma numerosi possessi alla chiesa vercellese convalidando i diplomi elargiti precedentemente, nell'altro Ottone III fa una concessione nuova in ricompensa di quanto le aveva fatto soffrire Arduino. Le espressioni del diploma dichiarano di confermare quanto fu già prima confermato, " maxime que Karulus imperator Lituardo episcopo aut dedit aut reddidit „. Si fa

---

(1) *Mon. hist. patriae,* Chart. II, 235; Jaffé, Reg. n. 8105.

(2) Mühlbacher, *Reg. Kar.*, n. 1592; cfr. Darmstaedter, *Das Reichsgut in der Lombardei und Piemont (568-1250).* Strassburg, 1896, pag. 222.

(3) Sickel, 323 e 324.

(4) *Di un diploma perduto di Carlo III,* " Atti dell'Acc. delle Sc. di Torino „, XXVI, p. 670 e segg.

cenno esplicito ad altri diplomi, a re Liutprando, a Lotario I, a Lodovico, a Berengario II e Adalberto, a Ottone III, a Carlo III. Riguardo alla nostra città: " Con- " firmamus .... Buiellam cum omnibus suis appendiciis Galianicum, Ponderanam, Mu- " linariam, Andornum, Causades, Montem Cisidola, Pedroro, Blatini, Bedulium et " Clauaziam, Candele et Cliuoli, quia Berengarius et Albertus reges quorum pro- " prietates fuerunt, ei dederunt, treuerem et districtum per totum Buiellensem „. Le dipendenze sono chiaramente indicate, le località racchiuse, per così dire, tra *Buiellam* e il *districtum per totum buiellensem* sono appunto quelle che si debbono ascrivere al Biellese d'allora.

E qui è naturale la domanda: come mai in questo diploma Ottone riconoscendo il Biellese già anteriormente donato alla chiesa di Vercelli, - ne dà prova il verbo *confirmamus* —, e ricordando in modo determinato alcuni luoghi come già menzionati in un precetto di Carlo III, — ricorda precisamente *Odonicum, ecclesiam sancti Salvatoris ultra Padum, abbaciam de Arona, abbaciam de Luceio ...., Romanianum, Aucinianum* — come mai, dico, di Biella non dichiara che ne facesse menzione Carlo III, il quale, come sappiamo, col diploma dell' 882 *dedit* — notisi il verbo — *curtem Bugellam* al vescovo Luttvardo, mentre ricorda B. e sue dipendenze come facenti parte dei possessi di Berengario e Adalberto, i quali ne fecero donazione alla chiesa vercellese? Questo accresce valore all'opinione del prof. C. Cipolla, il quale crede che l'imperatore Ottone III colle parole " confirmamus ..... et maxime ea que Karulus impe- " rator Lituardo episcopo aut dedit aut reddidit „ e poi " quia nos ipsi imperatoris " Karuli precepta legimus, et litere in ecclesia sancti Eusebii a tempore Karuli " super altare sancti Johannis Baptiste scripte testimonium donant et ad veritatem " recognoscendam fidem legentibus faciunt „ non si accenni ad un solo, ma a più diplomi.

Non si può certo ammettere che si riferisca al diploma dell'882. Il fatto poi, che nel diploma del 999 Biella colle sue dipendenze è ricordata come proprietà dei re Berengario e Adalberto e da essi donata alla chiesa di Vercelli ci lascia dubitare che anche nel diploma perduto di Carlo III non fosse ricordata perchè in tal caso non si saprebbe spiegare come mai Ottone, tra i luoghi che dice espressamente citati in un diploma di Carlo III (che sarebbe quello perduto), non abbia fatto esplicita menzione della città di Biella.

Il Sickel, nella recente pubblicazione dei diplomi di Ottone III, esamina brevemente i due diplomi in questione dal lato diplomatico. Nota che mentre l'escatocollo corrisponde agli usi cancellereschi, ciò non avviene per la redazione del testo. Le difficoltà sono per il diploma 323, tuttavia lo registra tra gli autentici, ma nota che in ambedue i documenti le formule di corroborazione sono regolari, le altre particolarità della composizione dei testi non si sa bene se si debbano attribuire ad una specialità di chi le scrisse, o ad un tardo rimaneggiamento (1).

Nell'altro diploma si dice solo genericamente: " concessimus .... (a Leone) totam " civitatem Uercellensem in integrum cum omni publica potestate imperpetuum more " predecessorum nostrorum „; ripete poi che " donavit totum comitatum cum om-

(1) Anche il Darmstaedter dubita di questo diploma; cfr. Op. cit., pag. 22, nota 1.

" nibus publicis pertinentiis „. Non si fa esplicito ricordo di anteriori donazioni, e non troviamo alcun accenno di Biella e pertinenze; essa venne certamente compresa nel *comitatum Uercellensem* di cui faceva parte. È notevole il passo: " Nostra igitur " imperiali maiestate praecipimus ut nullus dux nullus marchio nec etiam Yporiensis " marchio ..... audeat sanctam Uercellensem Ecclesiam aut praedictum Leonem epi- " scopum ..... inquietare, molestare, etc. „. Colla frase *nec etiam Yporiensis marchio,* che spicca per la sua determinazione in mezzo a tanta indeterminatezza che presenta il diploma, si allude senza dubbio alla forza dimostrata e che poteva dimostrare ad ogni evento l'autorità civile. Ma di questo avrò occasione di parlare in seguito.

In un diploma di Ottone III datato in Roma 1 nov. 1000 tra le varie cessioni al vescovo di Vercelli si ricordano: " Andurnum, Mulinariam, Ponderanam montem " Cisidola Galianicum cum omnibus suis pertinentiis „; ma nessun accenno che siano dipendenti da Biella (1).

Nel diploma di Corrado II, Roma 7 aprile 1027 (2), ricompare *Buiella cum suis appendiciis,* e ricorrono le precise indicazioni già trovate nel diploma ottoniano (Sickel, 323). In altro diploma dello stesso imperatore (3) leggiamo: " Confirmamus " Eusebiarie ecclesie Bugellam insuper cum omni sua integritate idest uernade, cla- " uaza, bedolium, galianicum, ponderianam, mulinariam, andurnum, cisidolam curti- " cellam in montem „, indi " Carisianam cum omni sua integritate „ ecc.

Enrico III con diploma 17 settembre 1054 (4) conferma alla chiesa vercellese le donazioni degli imperatori precedenti, ma non ci dà notizie precise, determinate. Importante il diploma, pure di Enrico III, pubblicato dal Muratori (5) e ripubblicato corretto dal Durandi nelle sue *Ricerche sopra il diritto pubblico del Vercellese,* compendiate da Ferdinando Rondolino (6). Porta la data del 1070 e conferma al vescovo Gregorio gli antichi possessi, " Bugellam insuper cum omni sua integritate *id est* " Vernade, Clavazza, Bedolium, Galianicum, Ponderanum, Mulinariam, Andurnum, " Cisidulam, Curticellam in montem „.

Un diploma di Federico I del 17 settembre 1152 (7) ricorda nuovamente " Bu- " gellam cum suis pertinentiis gallianigum, ponderanum, mulinariam, andurnum, " causate, montem beroardum, thisidolam, sedreium, blatinum, candelem, triuerum „.

Da questi accenni possiamo ricostruire il *totus buiellensis.* I nomi delle varie località componenti tali distretti, e che ricorrono nei singoli diplomi citati, sono quasi sempre i medesimi, non variando che la forma, spesso assai scorretta.

Le località più ricordate e che devono considerarsi come le principali del distretto sono: " Vernatum, Clavatiam, Bedulium, Gallianicum, Ponderanum, Pedrono,

---

(1) Sickel, 383. Con altro diploma della stessa data Ottone conferma alcune terre Biellesi al vescovo di Vercelli. Sickel, 384.

(2) *Mon. hist. patriae.* Chart. I, coll. 454-6, n. 267; Stumpf, n. 1935.

(3) Ibid. coll. 523-4, n. 306; Stumpf, n. 2126 (1028 apr.—1031 apr.).

(4) *Mon. hist. patriae.* Chart. I, coll. 581-2, n. 342; Stumpf, n. 2461.

(5) *Antiq. italic.,* VI, col. 319; Stumpf, n. 2737.

(6) " Miscellanea di storia italiana „, XXV, pp. 31-2.

(7) Muratori, *Antiq. ital.,* VI, col. 321, *Mon. hist. patriae*, Chart. II, coll. 277-9, n. 233; Stumpf, n. 3646.

" Blatini (1), Mulinariam, Andurnum, Cisidolam, Curticellam in montem, Candele, Cle-
" uoli, Causades, Treuerem „. Il *totum buiellensem* era dunque limitato al Nord dalle Alpi Pennine, dal torrente Elvo ad Occ., a Sud-Est da una linea immaginaria, che, partendo dall'Elvo, toccava Candelo e Cossato, e ad Oriente da un' altra linea che si spingeva fino a Trivero. A queste località si potrebbero aggiungere altre spesso citate nelle posteriori donazioni ai vescovi di Vercelli e in atti privati, e che occupano lo spazio determinato dai confini ora descritti. In una bolla di Urbano III del 1186 (2) si annoverano tra le pertinenze di B. " Pelligonium, Surdivallium, Oclepum, " Mucianum, Graliam „, dovrebbesi ancora aggiungere: " Vuglanum, Ualdinghum, " Cerretum, Moxum „.

Il cronista Orsi (3) fra i luoghi dipendenti da B. ricorda: " Andurnum, Moxum, " Bedulium, Ronchum, Zumalia, Clavaza, Mortilianum ultra Sarvum, citra vero Bena, " Oclepum superius, Muzanum, Camburzanum, Sordevolum, Gralia, Pollonum et Ver-
" natum „. Ed anche questi paesi stanno entro i limiti da noi descritti, e confermano l'estensione che attribuimmo al *totum buiellensem*. Lo storico Antonio Coda (4) gli assegna la stessa estensione, notando come posteriormente siasi allargato fino a Sostegno. Alla medesima conclusione ci conduce l'esame della bolla di Innocenzo III (1208) pubbl. da G. Avogadro (5), con cui si confermano alla chiesa di S. Stefano di B. le altre chiese del distretto. Tutti i paesi ricordati in questa bolla entrano nei confini segnati, eccetto Donato, Sala, Zubiena e Mongrando, che si trovano ad Occ. del torrente Elvo, ai piedi della morena *Serra*. Ma si noti, che la bolla porta la data del 1208 e queste località dovevano solo da poco tempo essere dipendenti dalla chiesa di B.; ce ne dà conferma il fatto, che in un quinternetto antico (a. 1192) dei redditi della chiesa di S. Stefano (6), le chiese di Sala, Zubiena e Mongrando non sono punto ricordate. Questo prova come il *totus buiellensis* si fosse già alquanto esteso in sul principio del XIII secolo.

Qui prevedo un'obbiezione. Come mai non entra nel *totum buiellensem* il *castrum* dei Vittimoli ricordato nel diploma dell'826? A me non pare, come hanno creduto altri, tra cui il Muratori (7) e il Bruzza (8), che le parole " concessimus fideli nostro " bosoni comiti ad proprium quasdam res proprietatis nostrae Quae sunt in Lango-
" bardia in pago [ui]ctimulen[si] quod pertinet ad comitatum uercellensem idest in " uilla quae dicitur bugella „ indichino che il pago dei Vittimoli si trovasse nella villa di B., ma bensì il contrario, la villa di Biella nel pago dei Vittimoli.

Se ricordiamo il significato proprio di *villa* (= *vicus*, luogo abitato) e di *pagus* (territorio) nel Medioevo, ed esaminiamo attentamente le espressioni del diploma,

---

(1) Per il sito di Blatino ricordo una pergamena inedita, posseduta dal senatore Rosazza, che determina i confini tra Cerrione e Blatino (a. 1180, 14 marzo).

(2) Durandi, Op. cit. in " Miscellanea di Storia ital. „, XXV.

(3) Op. cit., pag. 9.

(4) Op. cit., pag. 18-9.

(5) Gustavo Avogadro, *Storia del Santuario di Nostra Signora di Oropa*. Torino, 1846, doc. n. II, Potthast, *Reg.*, n. 3392.

(6) Ms. Torelli, della Bibl. di S. M. di Torino.

(7) *Antiq. ital.*, V, pag. 552.

(8) Op. cit., pag. 148. Cfr. Rondolino, *Cronistoria di Cavaglià*. Torino, 1882, pag. 39 e segg.

questa interpretazione trova sicura conferma. Nelle parole del diploma vi è una vera gradazione: si incomincia a determinare la regione cui appartenevano i *mansi* donati dagli imperatori a Bosone — *in langobardia* —, poi si circoscrive il territorio di questa regione — *in pago uictimulensi* —, in ultimo si determinano, anzi si localizzano queste singole proprietà — *id est in uilla quae dicitur bugella.* E nel corpo del diploma ogni qual volta si parla dei possessi donati al Bosone, dovendosi determinare con precisione il sito, non si parla più del *pagus,* ma, ed era naturale, della corte di Biella. Questa precisa e graduata determinazione della regione, del territorio e della villa non deve sorprenderci; notisi, che il diploma è datato in *Engilinheim palacio regio*, che la donazione era fatta al conte Bosone, come io credo, conte di Provenza, che per la prima volta veniva in possesso di quelle terre.

Biella era allora in sugli albori della sua vita.

Nel diploma dell'826 si accenna alla sua estensione di territorio, dicendosi esplicitamente che altre corti le erano dipendenti; nel diploma di Carlo III è già detta *curtem magnam*, e nel 999 compare il *totum buiellensem.*

Di questo territorio non abbiamo menzione prima del diploma ottoniano. Appare anzi da alcuni documenti, che, anteriormente al 999, terre vicinissime a Biella furono date al conte Aimone. Con diploma del 963 Otone I (1) dona al conte Aimone " corticulas duas iuris regni nostri in Vercellensi commitatu coniacentes que An- " durni et Molinaria nominantur „. Ottone III (2) (a. 988) confermando al figlio del conte Aimone, Manfredo, le donazioni *serenissimi avi nostri Ottonis magni,* nomina: " corticulas quasdam ..... in commitatu Vercellensi ..... videlicet Andurni, Molinaria, " Gallanico, Mutiano, Ponderano, Cisidola, Canderio, Triuerio „ ecc. Queste località si trovano tra quelle ricordate nei diplomi da noi esaminati, e concesse in un colla corte di B. ai vescovi di Vercelli.

Il *totus buiellensis* non risale a grande antichità; andò costituendosi ed allargandosi man mano col successivo progredire della potenza e ricchezza della città (3).

---

(1) Sickel, n. 251.

(2) Sickel, n. 50; cfr. Darmstaedter, Op. cit., pag. 40 e 222.

(3) Il prof. F. Gabotto, nel suo studio citato, ritiene come dubbi i diplomi di Carlo III, a. 888; di Enrico II, a. 1007, di Corrado II, 1028-31; di Enrico III, 17 nov. 1054; di Federico I, 17 ott. 1152, mentre non solleva alcuna difficoltà per il DO., III, 323. Base principale delle sue ricerche sono la notizia edita dal prof. Cipolla (in *Di un diploma perduto di Carlo III*, cfr. pag. 47, n. 5) ed il DO., III, 323; ma la *notizia* non è un documento ufficiale, uscito da una cancelleria ed ha perciò valore storico-diplomatico relativo, ed il DO., III, 323 è molto sospetto. Il Bloch nel suo recente lavoro: *Beiträge zur Geschichte des Bischof Leo von Vercelli und seiner Zeit* (" Neues Archiv „, XXII, 1, 1896), dice il diploma di Carlo III (Mühlbacher, n. 1592) falsificato da Leo sopra un diploma originale di Carlo III al vescovo Liutvardo (pag. 75). La *notizia* sarebbe pure falsa (pag. 76) e forse venne falsificata dallo stesso Leo con interpolazione del testo del diploma genuino di Carlo III. Non parmi che il giudizio sia definitivo. Spero di ritornar più tardi e di proposito su tali interessanti questioni.

IV.

C'incombe ora di studiare quali diritti godessero i vescovi di Vercelli su Biella, e come esercitassero la loro autorità.

Il più antico diploma di donazione della città di Biella ai vescovi di Vercelli è quello più volte citato di Carlo III, 16 marzo 882. Con questo diploma si concedono alla chiesa di Vercelli molte terre, tra cui " curtem nostram magnam Buiellam „.

Dopo un cenno sulle singole donazioni, vi si legge: " Haec omnia S. Uercel- " lensis Ecclesia proprio iure in ueterum habeat cum omnibus publicis districtis " mercatis teloneis piscationibus uenationibus partibus molendinis montibus et ual- " libus alpibus edificiis mancipiis utriusque sexus agris uineis cappellis pratis, pa- " scuis, ecc. „. Come vedesi il vescovo veniva ad ottenere ampi diritti. Diritti giudiziarii, indicati chiaramente dalla frase *cum omnibus publicis districtis;* diritti economici e finanziarii con *mercatis et teloneis.* Queste concessioni erano sì ampie, che davano al vescovo una vera autorità comitale. Fu specialmente sotto Berengario I — per bisogno di urgente difesa contro gli Ungheri — e sotto Berengario II — per acquistar favori per la di lui elezione — che si distribuirono cariche e titoli, e si concedettero ai vescovi ampi diritti e privilegi.

Dopo il diritto di mercato e di fortificazione i vescovi ottenevano la *districtio.* Lo Handloike (1), che ha studiato tale questione, nota: che si debba intendere per *districtus* o *districtio* le punizioni giudiziarie e le multe che ne provenivano si è in generale d'accordo, si è per altro dubitato se questa *districtio* si riferisse solo alla applicazione delle pene e alle multe in danaro che ne derivavano, ovvero se includesse il pieno esercizio del diritto giudiziario. Egli accetta l'ultima ipotesi.

Benchè il diploma di Carlo III, non contempli, per Biella, in modo particolare la *districtio*, tuttavia parmi che a ciò ivi si faccia allusione. Infatti la concessione dei diritti fatta alla chiesa vercellese si estende a tutte le terre collo stesso diploma ad essa confermate, quindi anche alla *magnam curtem Bugellam.*

Nel diploma ottoniano del 999 (Sickel, 323) si ha un esplicito accenno alla *districtio* per l'intiero biellese. " Confirmamus ..... Buiellam cum omnibus suis appendi- " ciis ..... et totum districtum per totum Buiellensem „. Il verbo *confirmamus* dimostra come questo privilegio non fosse che una conferma di un diritto antecedentemente concesso; la prima concessione deve ricercarsi nel diploma di Carlo III.

Tali diritti sono assai ampi, e si può, senza timore d'inganno, affermare, che sebbene i vescovi non fossero veri conti, tuttavia ne avevano l'autorità. Il Baudi di Vesme e il Fossati considerano questi privilegi come esenzioni concesse ai vescovi in favore delle città, che venivano così ad essere liberate dall'autorità comitale. A prova di ciò, e a conferma dell'opinione di Handloike, che, cioè, l'autorità episco-

---

(1) Op. cit., pag. 33.

pale sia stata il tramite per il quale passò l'autorità civile dall' impero ai comuni, abbiamo un notevole passo del diploma di Ottone III, 7 maggio (SICKEL, n. 324): " Precipimus ut nullus dux nullus marchio nec etiam Yporiensis marchio nullus comes, " nullus vicecomes, nullus archiepiscopus, nullus episcopus, nullaque nostri imperii " magna aut parva persona nullus Italicus nullusque Teutonicus audeat sanctam " Uercellens Ecclesiam aut prędictum leonem episcopum aut aliquem eius succes- " sorem de comitatu Uercellensi et de comitatu sancte Agathae aut de aliqua eorum " pertinentia inquietare, molestare, disuestire aut ullum placitum ibi tenere aut ullum " districtum ibi habere aut ullam publicam exactionem ullo ingenio ibi exigere aut " mercatum aut teloneum ibi quęrere „. Le espressioni sono chiarissime; nessuno molesti o danneggi gli uomini del comitato Vercellese; quindi libertà di comunicazioni, di commercio, nessuno tenga placiti, nessuna imposta si eserciti che non sia l'episcopale.

Questo diploma mentre dimostra la diminuita potenza marchionale e l'autorità grande acquistata dal vescovo, fa pur vedere, come, malgrado gli sforzi dei vescovi per liberarsi completamente da qualsiasi dipendenza, i marchesi ed i conti esercitassero ancora alcuni diritti di supremazia, benchè oramai molto diminuiti. La frase " nullus marchio nec etiam Yporiensis marchio „, e le ripetute conferme di privilegi, di esenzioni provano come in generale i vescovi " non valessero ancora a fare che i conti cedessero i loro diritti „ (1). Però la potenza dei vescovi andava sempre più aumentando. Gli Ottoni si appoggiarono ad essi per porre un freno ai feudatari laici. La quasi totale scomparsa dell'uso del vocabolo *comitatus,* e l'apparire frequente del nome *episcopatus* dimostrano pure la crescente potenza vescovile (2).

Notisi che i vescovi ebbero anche i loro servi, e già fin dal diploma dell'882 ricorre la frase: " mancipiis utriusque sexus „. Nel diploma di Ottone III, 7 maggio 999 (Sickel 323), si parla di un certo Albano *serui sancti Eusebii de plebe buiella,* e in quello del 1° nov. 1000: " Dedimus et confirmamus sancto Eusebio cortem Firmi- " nianam in integrum et cortem Clevoli in integrum et cortem Montem in integrum " et cortem Candele in integrum cum servis ancillis „ ecc. (Sickel, 384).

Se la potenza dei vescovi aveva acquistato proporzioni assai estese, essa non aveva tuttavia dato occasione ai vescovi di tiranneggiare i loro sudditi; il popolo non fu oppresso, anzi, come dimostrerò meglio in seguito, ebbe protezione e molte libertà.

Vuolsi ancora osservare, che non tutto il territorio biellese, non tutta la proproprietà compresa nei limiti descritti determinando il *totum buiellensem* era assorbita dal dominio vescovile. Nelle corti stesse donate ai vescovi troviamo poderi occupati da altri, marchesi, conti o privati; il che prova, come le donazioni avessero

---

(1) VESME e FOSSATI, *Vicende dell'antica proprietà in Italia,* Torino, 1836, pag. 274.

(2) Nel diploma di Ottone III, 1° nov. 1000 (SICKEL, 384), leggiamo: " Dedimus et confirmavimus " sancto Eusebio et Leoni nostro..... in perpetuum totum aurum quod invenitur et elaboratur infra " Vercellensem episcopatum et Vercellensem comitatum „, ecc. L'episcopato e il comitato Vercellese sono qui avvicinati, senza determinazione della giurisdizione loro; precede però l'episcopato ed il vescovo ottiene un qualche diritto anche sul comitato. Non credo tuttavia che tra comitato vercellese ed episcopato vercellese vi fosse effettiva distinzione.

un valore assai limitato, come vi potessero essere vassalli indipendenti dalla giurisdizione del vescovo. Il diploma più volte citato di Ottone III (Sickel, 323) ci attesta appunto che nella diocesi di Vercelli molti beni esistenti nelle corti donate all'istessa chiesa, erano posseduti dai compagni di Arduino (1). Nell'archivio di Biella si conserva una copia autentica dei diplomi imperiali conferiti alla casa Bulgaro di Cossato. Filippo di Spagna conferma alla famiglia Bulgaro il privilegio concesso dal suo augusto genitore Carlo V ed i singoli privilegi concessi da Enrico V (1112), da Corrado III (1141), da Federico I (1153) ecc. (2). Ora da questi diplomi si vede come l'autorità imperiale, benchè diminuita, non fosse spenta: essa aveva proprii diritti, proprii privilegi che continuava ad impartire a' suoi *fideles*, e lo stesso vescovo, quantunque esercitasse ne' suoi possessi una vera autorità comitale, doveva riconoscere l'imperatore come suo *senior*, era tenuto a certi doveri verso i feudatari laici.

Gli imperatori concedettero ai vescovi di Vercelli, Biella colle sue pertinenze *et districtum per totum Buiellensem*, i vescovi assunsero la vera autorità del conte, ma furono pure tenuti a certi doveri cui erano tenuti i conti.

V.

Le prime tracce di una libertà comunale dobbiamo cercarle nelle stesse concessioni degli imperatori ai vescovi. Ottone III nel citato diploma 7 maggio 999 (Sickel, 324) ordina che nessun conte, nessun vescovo e nessuna persona " audeat " sanctam Uercellensem Ecclesiam aut prędictum Leonem episcopum aut aliquem " eius successorem de comitatu Vercellensi et de comitatu sancte Agathae aut de " aliqua eorum pertinentia inquietare, molestare, disvestire .... „. Questo precetto benchè come persone accenni solo il vescovo Leone e il suo successore, tuttavia dobbiamo estenderlo alle persone tutte del comitato vercellese e del comitato di Santa Agata (Santhià), perchè queste, come le cose, erano legate dal vincolo feudale.

Ottone proibisce di tenere *ullum placitum*, e, quantunque non esplicitamente indicato, dobbiamo aggiungere, eccetto un placito tenuto dal vescovo di Vercelli. Ne veniva in conseguenza il divieto, indicato in carte di altre terre piemontesi, che nessuna persona dell'episcopato fosse tenuta a comparire ad un placito che non fosse l'episcopale.

Ottone aggiunge ancora il precetto: " aut ullam publicam exactionem ullo ingenio " ibi exigere aut mercatum aut teloneum ibi quęrere „. Così si veniva evidentemente ad assicurare l'indipendenza del comitato dalle angherie di altri potenti, e si favoriva il commercio.

---

(1) Cfr. Durandi, Op. cit. in " Miscellanea di Storia italiana „, XXV, pag. 15.

(2) Esiste pure una copia di questi diplomi nell'archivio imperiale di Berlino, n. 86; a questa attinse lo Stumpf, che pubblicò per esteso nel 3° volume del suo lavoro *Reichskanzler* i citati diplomi di privilegi alla casa Bulgaro (n. 86, 117, 123). Altre copie si trovano nell'archivio un tempo di casa Bulgaro ed ora Ricaldone. Cfr. Perosa, *Bulgaro e il suo circondario*, Vercelli, 1889, pag. 38.

Queste concessioni dovettero tornare utilissime alla società nuova che andava sviluppandosi, acquistando forza e ricchezza. Studiando la distribuzione e le varie sorta di possessi, potremo seguire la nuova società in alcuni momenti massimi del suo sviluppo. Non possiamo fare di più, attesa la deficienza delle fonti.

Incominciamo dalla proprietà privata. La natura della proprietà privata è sicuramente allodiale; e durante l'antico Medioevo, come parecchi studiosi confermano, i beni allodiali si conservarono a lungo accanto ai beneficiarii. Nel Biellese la proprietà individuale è abbastanza sviluppata. Nel 996 Costantino detto Belizio, vercellese, vende ad Andrea una terra posta nel sito di Vernato (1).

Del 998 possediamo un atto di vendita di beni posti in *loco bugella*, fatta da Rotofredo a favore del prete Fiorenzo (2). Dunque anche i preti possedevano come persone private; si accenna persino agli eredi.

1069, 8 agosto (3), testamento di prete Alessandro, che nomina erede dei suoi averi un certo Ubaldo. Tra i possessi novera: " sediminas et omnibus rebus illis " que fuerunt iuris mei et habere uisi fuerimus in loco et fundos bugella et in de- " riado seu in ponderiano uel per eorum territoriis „.

Ma la proprietà esisteva anche in comune fra più persone, ed a questa specie appartenevano i possessi dei *vicini* e dei *consortes*. Si fa cenno dei primi solo in un documento del 1090 (4).

Il fatto, che fin dal secolo XI i Biellesi costituissero un corpo con autorità di acquistare, è assai degno di nota, e non tralascia di indicarlo L. Cibrario, dicendoche, " la capacità di acquistare negli abitanti di una terra che non era tra le più " riguardevoli, prima dell' istituzione dei consoli, è un fatto fecondo di importanti " conseguenze per la storia del municipio italiano „. Il doc. è datato da Biella 1090, 6 marzo, e tratta della vendita di una casa e cascina situate in Vernato, fatta da Ottone detto Risus e Benedetta sua moglie agli uomini di B. " Accepimus .... a uobis " omnibus uicinis de Bugella ad honorem sancti Stephani in trabe ante crucem que " est sita ante populum ipsius ecclesie idest argentum denarios bonos ... precium pro " sedimine uno iuris nostri iugalibus quod habere uisi sumus in uernado ... „. Non deve farci meraviglia che così tardi si incontri cenno di questo possesso; la mancanza di documenti di maggiore antichità non sempre esclude che il fatto non potesse esistere in tempi anteriori, come riscontrasi per altri paesi, dove troviamo possessi dei vicini fin dal secolo X (5).

I beni dei *vicini* come quelli dei *consortes* non dovevano essere di natura feudale, ma allodiale. L'origine della *vicinia* viene fatta derivare dal diritto germanico, secondo il quale i beni erano posseduti in comune, e l'individualità si esplicava solo nella coltivazione di essi. Nota il prof. Cipolla (6), che accanto alla proprietà dei

---

(1) *Mon. hist. patriae*, Chart. II, coll. 58-9. n. 39.
(2) Ibidem, Chart. I, coll. 278-9, n. 164.
(3) Ibidem, Chart. II, coll. 161-2, n. 125.
(4) Ibidem, Chart. I, 689-91, n. 413.
(5) Così, ad esempio, un documento della storia astese del 7 luglio 960 nella descrizione dei confini di terre ricorda appunto il possesso dei vicini; cfr. Cipolla, *Di Brunengo vescovo d'Asti*, in " Miscellanea di Storia ital. „, serie II, XXIII, pag. 494.
(6) Op. cit., pag. 436.

vicini sorge tosto la proprietà individuale, ma come proprietà familiare. Questa non distrugge però il concetto di proprietà collettiva, non lo annienta, tutt'altro, non fa che trasformarlo, renderlo più libero, renderlo ereditario.

La *vicinia* ha per noi importanza grandissima e la credo, come Dario Bertolini (1), un elemento economico-politico del nuovo comune.

Prova dell'esistenza di proprietà in comune tra varii membri di famiglia è l'atto del 1027, 14 luglio (2), col quale Garino e Giovanni, fratelli del fu Costanzo, cedono alla chiesa di S. Stefano prato e gerbido situati nel territorio di Chiavazza. " Nos " garinus et iohanis iermanis donamus etc. „.

1031, 18 gennaio (3). " Iohannes filius quondam giselberti et brunae iugalibus " abitatoris in loco bugella etc. „ vendono a Tendaldo la terza parte di un sedime con case e viti ed un chiostro con alberi, nel territorio di Vernato.

1082, 1 aprile (4). Vendita di vigna con area, fatta da Richezza di Rodolfo e da Rodolfo a Gundelmo figlio di Natale.

1089, 7 giugno (5). " Laurencius et iohannes germani filius quondam gusulfo..... „ vendono una pezza di terra posta nel territorio di Biella.

Oltre che ai vicini ed a singoli individui la proprietà apparteneva ancora ai *consortes* ed alla *pars publica*. Un documento del 1098, 27 febbraio (6), ricorda il possesso dei *consortes* nella descrizione dei confini della terra di cui tratta. Leggiamo: " ..... coeret ei da una parte tera consortis „. Essendo questo l'unico esempio di tale possesso, non ci è dato di studiare a fondo la condizione delle terre soggette. Sui diritti territoriali e giuridici dei *consortes* sappiamo poco o nulla; certo i loro beni erano di natura allodiale come quelli dei vicini (7).

Dei possessi della *pars publica* abbiamo ricordo in due atti, determinandosi i confini di alcune terre. Documento del 988, 9 novembre (8), " coherit ei da tribus " partibus terra domnorum regum „; in altro del 1010, 9 febbraio (9): " coerit ei " ad super totum da una parte tera regalis „. Questi due esempi ed i diplomi citati concessi alla famiglia Bulgaro provano come la parte regia avesse ancora possessi di cui disponeva liberamente a suo talento, ma che in maggior parte furono trasmessi alla chiesa Vercellese. Alla *pars publica* dobbiamo pure ascrivere i diritti sulle acque, considerate appunto come proprietà del *fiscus*. Di questi diritti, spettanti alla *pars* regia, abbiamo notizia nei singoli diplomi già citati di donazione ai vescovi e alla chiesa di Vercelli; ci sono noti, cioè, quando cessano di essere regii, e passano in proprietà di altri.

---

(1) *Statuti della città di Concordia*, " Archivio storico it. „, serie 5ª, I, pag. 158.
(2) *Mon. hist. patriae*, Chart. I, coll. 459-61, n. 270.
(3) Ibidem, coll. 491-2, n. 282.
(4) Pergamena, Archivio civico di Biella.
(5) *Mon. hist. patriae*, Chart. I, coll. 687-8, n. 411.
(6) Ibidem, coll. 722-3, n. 435.
(7) Cfr. Calisse, *Documenti Amiatini*, " Archivio della Società romana di storia patria „, XVII, 1894.
(8) *Mon. hist. patriae*, Chart. I, coll. 278-9, n. 164.
(9) Ibidem, coll. 371-2, n. 217: cfr. Darmstaedter, Op. cit., pag. 222.

VI.

Altro fatto importante e che serve a spiegarci l'origine del Comune, è la proprietà ecclesiastica, la quale cresce favorita dalle donazioni imperiali e dalle offersioni dei privati.

La sacra riverenza della religione e le franchigie concesse ai sacerdoti spinsero il popolo ad appoggiarsi al clero come sua guida ed aiuto. I vescovi, benchè rivestiti di diritti feudali, divennero effettivamente i capi della popolazione e ne assunsero il governo.

A questo accrescersi della potenza vescovile si accompagna il sorgere di nuovi corpi religiosi nelle singole città, nei singoli centri feudali. La sua importanza, grande per lo svolgersi delle singole autonomie e delle libertà comunali, dovette certo essere maggiore e più efficace in quelle città, per posizione topografica, alquanto discoste dai centri di grandi agitazioni, poco visitate dagli stranieri e non sottoposte alla influenza dei *nobiles*.

Il più antico documento dell'epoca cristiana, che suol citarsi dagli storici biellesi, è un'iscrizione mortuaria trovata nel 1872 demolendo le fondamenta della cattedrale di S. Stefano.

" [Hic requiesci]t in somno pa[cis bone memo]rie $\overline{\text{PRN}}$ Albinus qui ... recessit sub die ... Ind. IIII „ (1).

Il Bruzza ne parla così: " Non poteva dubitarsi che molto prima del sec. nono, in cui col diploma del 882 dato da Carlo il Grosso a favore della chiesa di Vercelli comincia la serie dei documenti che la ricordano e nel quale già si appella *curtem magnam,* non fosse ivi (Biella), una pieve cristiana e vi fossero sacerdoti assegnati per governarla, ma ora questa lapide viene ad affermarlo e a darcene testimonianza autorevole. Imperocchè così le lettere come il formulario epigrafico ci insegnano che l'iscrizione debba assegnarsi alla seconda metà del sesto secolo, e per essa ci si rivela che allora morì il prete Albino che dovette essere preposto al governo della chiesa di Biella, come sembrano dichiararlo le sigle P R N (" presbiter noster „), se pure essendo formula insolita in questa età, non è da leggersi con maggiore probabilità " *presbiter nomine* Albinus „. Il Mommsen accetta l'interpretazione del Bruzza; tuttavia a me pare che sia più ovvio spiegare la sigla P R N con " pater noster „. Feci ricerca di questa lapide, interrogai alcuni canonici della città, ma nessuna notizia: la credo smarrita.

Per trovare altra notizia della chiesa Biellese dobbiamo scendere al secolo X.

Nell'archivio civico di Biella conservasi una pergamena contenente una lista di decime, canoni, ecc., dovuti ai canonici di S. Stefano da diverse persone; invano l'ho

---

(1) Bruzza, Op. cit., pag. 345 e segg.; Mommsen, *C. I. L.*, V, 2, n. 6776 *a*.

rintracciata. Il ch. Vayra, che unitamente a Q. Sella, ordinò l'archivio della città, nota nel catalogo, che la carta è senza data, ma probabilmente anteriore al mille. Si possedeva un'altra lista di canoni per la luminaria di S. Stefano, pure senza data, ma, secondo il Vayra, di poco posteriore al mille: anche questa pergamena non la trovai a suo luogo (1).

In un documento del 9 novembre 988 (2), che contiene una vendita fatta da Rotofredo figlio del fu Adone a favore del prete Fiorenzo, leggesi: " .... predicta " pecia de campo iaced ad locus ubi dicitur fabiola coerit ei da una parte terra " sancti petri et de reliquis duabus partibus terra sancti cassiani .... „. Alle frasi *terra sancti petri* e *terra sancti cassiani*, si deve attribuire l' identico significato che ebbero nel Medioevo le espressioni: *corpus sanctum, possessionem sancti*, indicano cioè i possessi delle chiese di S. Pietro e di S. Cassiano. Queste, aventi una propria dipendenza territoriale, erano poi dipendenti dalla chiesa maggiore di Biella, quella di S. Stefano, in cui risiedevano i canonici.

Nella bolla di Innocenzo III, già ricordata, tra le chiese che si confermano al Capitolo di S. Stefano troviamo: " specialiter autem ecclesiam sancte Marie, eccle- " siam sancti Jacobi, ecclesiam sancti Johannis, ecclesiam sancti Michaelis, eccle- " siam sancti Pauli, ecclesiam Sancti Cassiani, ecclesiam sancti Petri .... de loco bu- " gelle „. Ora il ricordo nell'atto del 988 delle due chiese minori di B., ci conduce ad ammettere che anche la chiesa biellese in genere fosse già solidamente costituita, e la chiesa maggiore di S. Stefano esercitasse una supremazia; è lecito supporre, che fin d'allora vi fosse tra loro un legame, una vera dipendenza gerarchica.

Mentre le singole chiese si mantennero, per così dire, fisse entro certi limiti, la maggiore, quella di S. Stefano, crebbe sempre più in potenza ed autorità, divenne la rappresentante dell'intera chiesa Biellese. L'importanza sua, l'influenza che esercitò sullo sviluppo della società civile nella nostra città sono di grande valore, e non credo di esagerare affermando, che Biella nei primi secoli della sua storia, trovò nella chiesa la sua patrona, da cui ebbe protezioni, franchigie, libertà.

Nel 1031 (3) è esplicitamente ricordata la *terra sancti stefani* nella delimitazione dei confini di un sedime.

Sec. XI (4) (senza data). Armaniger di B. lega alla chiesa di S. Stefano un molino posto sul Cervo ed una vigna mediante la celebrazione di tre anniversari all'anno, dando alla predetta chiesa 4 soldi imperiali di fitto all'anno.

1027 (5). Donazione del fu Costanzo a favore della chiesa e plebe di S. Stefano.

1159 (6). Prete Pietro di B. maggiore della chiesa di S. Stefano dona alla stessa chiesa un manso di terra.

---

(1) Il Vayra gentilmente mi comunicò, in data 4 agosto 1894, che la prima pergamena citata, *Breve recordationis Canonicorum sancti Stephani*, la ascrisse, come risulta dai suoi appunti, intorno al mille, se non prima; la seconda, *Breve de luminaria sancti Stephani ad memoriam retinendam*, dal 1100 al 1200. Lo ringrazio vivamente di queste preziose indicazioni.

(2) *Mon. hist. patriae*, Chart. I, coll. 278-9, n. 164.

(3) *Mem. hist. patriae*, Chart. I, coll. 491-2, n. 282.

(4) Vedi Appendice, doc. n. 1

(5) *Mon. hist. patriae*, Chart. I, coll. 459-6, n. 270.

(6) Pergamena, Archivio civico di Biella.

1172 (1). Ottone di B. e Sabinia sua moglie vendono ai canonici di S. Stefano un manso di terra.

1173 (2). Silvio e Giovanni dell'Arciprete a vece degli altri canonici di B. investono Armanera e Tanta sua moglie del molino comprato da Pietro di Novello alle condizioni del pagamento di un *fictum*.

1173 (3). Pietro di Novello di B., Tomoleo suo figlio ed Emilia sua moglie vendono ai canonici di B. un molino sul fiume Cervo.

1181 (4). Trancherio del giudice insieme con Gervasio suo nipote pel prezzo di L. 38 pavesi rinunzia alla sua parte delle decime in Biella in mano dell' arcidiacono della chiesa di Vercelli, il quale ne investe i canonici di Biella.

1184 (5). Giacomo di Tollegno e sua moglie vendono alla chiesa di S. Stefano la metà di un monte in detto luogo, campi ed altri beni.

Posteriormente le donazioni alla chiesa di S. Stefano aumentarono a dismisura, e basta dare uno sguardo alle numerose carte dell'archivio capitolare per convincersi della crescente potenza temporale. Vigne, prati, boschi, molini, monti, ecc. formavano i suoi possessi: si aggiungano i diritti di decime, di succedere nei beni di quelli che morivano *ab intestato* (6), canoni, legati diversi, ecc.

Perno della Chiesa Biellese era il Capitolo. Fu esso che colla propria unità ed autorità seppe concentrare, sotto la dipendenza della chiesa di S. Stefano, un esteso dominio temporale, ed assorbire ogni energia (7).

A quale anno con precisione risalga l'istituzione del Capitolo non ci è dato saperlo. Di certo era già in fiore nel sec. X, perchè a tale epoca risale la ricordata lista di decime, canoni... dovuti ai canonici di S. Stefano.

Nel documento del 1027, 14 luglio, contenente una donazione a favore della chiesa di S. Stefano, leggiamo: " et per presentem cartam offerxionis ibidem abendum " confirmo factiendum ex inde canonici illi qui nunc et pro tempore in eadem ec- " clesia ordinati fuerint „. Non vi sono indicazioni determinate intorno al numero di questi canonici formanti il Capitolo, non è ricordato il nome loro, nè la loro gerarchia. Così pure nel documento nr. I (Appendice) troviamo frasi indeterminate: " Placuit deo et armaniger de buiella quod iudicauit ecclesie sancti Stephani... et " debetur habere communiter clerici prephate Ecclesie tam magni quam piccilli... „.

Col documento del 1124 (8) abbiamo altro ricordo dei canonici di S. Stefano. Importante questo passo: " Hanc autem donationem predicte decime tantum facio " uobis qui iugiter in obsequio dei ac beati Stephani perseueratis non illis qui de

---

(1) *Mon. hist. patriae,* Chart. II, coll. 1027-8, n. 1538.
(2) Ibidem, col. 1040, n. 1547.
(3) Ibidem, coll. 1041-2, n. 1548.
(4) Ibidem, coll. 1086-7, n. 1584.
(5) Ibidem, col. 1112, n. 1610.
(6) *Mon. hist. patriae,* Chart. II, 1187, n. 1689.
(7) Per l'importanza delle carte capitolari e per le relazioni tra Capitolo e Comune cito la erudita introduzione al lavoro del prof. L. Zdekauer: *Studi sul documento privato italiano nei secoli X, XI e XII*, Siena, Torini, 1890.
(8) *Mon. hist. patriae,* Chart. II, coll. 209-10, n. 163.

" foris stant. Hoc etiam uolo et statuo ut si aliquando sub preposito aliqui ex uobis " deo inspirante in communi uita degere uoluerint illi tantum habeant predictam " meam elemosinam et non illi qui uiuere cum illis sub preposito contempnent „. È la prima volta che nelle carte Biellesi appaia la carica di *prepositus*. Io scorgo nelle parole del vescovo: " hoc etiam uolo et statuo ut si aliquando sub preposito... „ una promessa di concedere un capo col titolo di *prepositus*, ed un desiderio che questo sia accolto favorevolmente, ad esso si uniscano — *deo inspirante* — e trascorrano insieme la vita — *in communi vita degere*.

Insomma queste parole del vescovo Anselmo di Vercelli, esprimono un desiderio ed una promessa di ordinare la Chiesa Biellese, dandole un capo; ciò che fu eseguito nel 1194, come risulta da un documento in data 17 ottobre citato nel manoscritto Torelli (1), e pubblicato nei *Mon. hist. patriae*, Chart. II. Con quest'ultimo atto il vescovo di Vercelli Alberto ordina che nella collegiata di S. Stefano, stata per lo addietro senza capo, vi sia un preposito nella persona di Giacomo: " ...quia uero " per longissima retro tempora non fuit in ea prelatus qui iuxta morem aliarum " ecclesiarum preterquam in ecclesiasticis officiis auctoritate presidentis uti ualeret. " unde cum maxima iactura spiritalium sine capite et quasi trunca iacebat, necesse " duximus ibi prepositum ordinare..... „ (2). Da tale documento, interpretato letteralmente, si dovrebbe dedurre, che prima del 1194 la collegiata di S. Stefano non avesse alcun capo. Ma questa ipotesi si presenta di primo sguardo come affatto improbabile, se la si prende in senso assoluto.

Nei documenti anteriori al 1194 troviamo infatti che colui il quale, a nome degli altri compagni, attendeva all'amministrazione, era chiamato col nome di *major*. Il Torelli cita una carta del 1147 (pag. 76) in cui ricorre appunto il prete Pietro nella carica di *maggiore* o *mazzero* della chiesa di S. Stefano, e che agisce a nome degli altri canonici. In data 1159 (3) il prete Pietro fa donazione di un manso, situato nel territorio di Sandigliano, a favore della chiesa di B.: " Ego presbiter " Petrus major iste Ecclesie sancti Stephani... „.

In due carte del 1175, in una del 1181 ed in altra del 1185, citate dal Torelli (pag. 81-83), è pure ricordato il *presbiter Petrus* quale *major Ecclesie sancti Stephani*. In un atto del 1191 pubblicato nei *Mon. hist. patriae* (4), ed in un altro riferito dal Torelli, del 1192 entra nella carica di *major* non più il *prespiter Petrus*, ma *Anselmus*. Col 1194 compare il *prepositus*, e non ricorre più il *major*.

Una pergamena dell'archivio capitolare di Vercelli (vedi Appendice, doc. nr. III) ci offre qualche notizia in riguardo all'ufficio del *major*. Da essa infatti veniamo a sapere, che la carica di *major* costituiva una speciale istituzione religiosa detta *maioria:* il *major* veniva eletto dai canonici della chiesa cui apparteneva, e l'investi-

(1) *Memorie sul Vercellese, Biellese e Canavese* (sec. XVII). Ms. Bibl. S. M. in Torino, pag. 648, autogr. f°.

(2) *Mon. hist. patriae*, Chart. II, 1166-7, n. 1669.

(3) Pergamena, Archivio civico di B.

(4) *Mon. hist. patriae*, Chart. II, coll. 1147-8, n. 1650: " Anno dominice incarnationis..... in loco " bugelle concordia et pactum fuit inter canonicos bugellenses scilicet maiorem anselmus, presbi- " terum simonem, ac presbiterum guilielmum, presbiterum iacobum, petrum rubeum, etc..... „; cfr. Ibid., col. 1188, n. 1689.

tura era fatta non dal vescovo, ma dall'*archipresbiter* " nam si ecclesia... uacaret ei " interim suum ufficium Maiorie exercere... „ (1). La *maioria* era un'istituzione ecclesiastica di importanza secondaria, dipendente dall'*archipresbiter*.

Si comprende come la Chiesa di Biella potesse dirsi senza capo, e presto siasi sentita dai vescovi di Vercelli la necessità di ordinarla sotto un'autorità ad essi direttamente soggetta.

Il capo della chiesa biellese fu chiamato *prepositus* (2): ne occupò per il primo la carica il prete " Jacobus „.

Dallo spoglio delle carte dell'archivio capitolare di Biella, risulta che questo prete " Jacobus „ nella carica di *prepositus* si riscontra senza interruzione dal 1194 al 1204 (3). Secondo una carta pubblicata nei *Mon. hist. patriae* (4), si trovava in Vercelli ancora nel 1212, 1° sett., mentre secondo il Fileppi si sarebbe recato già nel 1205 in Palestina.

Nel manoscritto: *Historia ecclesiae et urbis Vercellarum*, di Francesco Innocenzo Fileppi — io esaminai la trascrizione fattane da Gio. Barberis e conservata nell'arch. capit. di Vercelli — a pag. 532 sotto l'anno 1205, leggiamo: " Nonnullos ex " Canonicis Vercellensibus in Palestinam (Albertus) secum abduxit. Inter eos fuit " Dominus Jacobus huius Ecclesiae Archipresbiter et prepositus Bugelle, diuini verbi " eximius preco, qui multis in predicatione Evangelii, tam apud Christianos quam " apud infedeles exantlatis laboribus tandem Damiate in paese quiescit die 20 Au- " gusti 1221 „ (5).

È notevole il fatto che la carica di *prepositus* fu affidata all'*archipresbiter*. Credo che il *prepositus* avesse la sua residenza a Vercelli, parecchi però sono i documenti dai quali risulta che, per lo meno quando furono redatti, si trovava in Biella.

---

(1) Cfr. Mandelli, *Il Comune di Vercelli nel Medioevo*, Vercelli, 1858, III, pag. 104.

(2) La carica di *preposto* anche in Vercelli compare relativamente tardi; fu aggiunta alle tre antiche dignità di Arcidiacono, di Arciprete e di Mazzero nel 1144, cfr. Mandelli, III, pag. 103.

(3) Cfr. *Mon. hist. patriae,* Chart. II; col. 1168, n. 1670, a. 1195, 20 marzo; col. 1175, n. 1678, a. 1196, 28 dic.; col. 1181, n. 1686, a. 1197, 27 nov.; col. 1196, n. 1697, a. 1199, 21 aprile.

(4) Ibid., II, col. 1267, n. 1744; non trovai l'originale nell'attuale archivio capitolare; cfr. Mandelli, Op. cit., III, pag. 109.

(5) Il Fileppi riporta quanto si legge nel *Necrologio*: " In Necrologio legitur: III Kal. Septembris " MCCXXI migravit in Civitate Damiatae Dominus Jacobus huius ecclesie Venerabilis Archipresbiter " et Prepositus Bugelle, uir bonus, honestus, literatus et predicator egregius, qui non immemor " huius matris suae Ecclesiae in sua bona memoria ad remedium et salutem animae suae, eisdem " de bonis suis a Deo collatis multa summa cum devotione reliquit. In primis ordinavit ut Domus, " quae est inter Ecclesiam et domum Prepositurae quam suis sumptibus construxit, semper sit " adnexa Archipresbiteratui huius Ecclesiae, tali modo quod Archipresbiter qui pro tempore fuerit, " teneatur dare in choro his qui interfuerint officio in die Anniversarii sui sol. XX, simili modo " ordinavit quod idem Archipresbiter daret sol. XX in die Exaltationis sanctae Crucis (est die obitus " Alberti ut inf. videbimus) pro recordatione venerabilium Patrum et Dominorum. Innocentii Papae, " Alberti Jerosolymitani Patriarchae, Lotharij Archiepiscopi Pisani (fuit successor Alberti in sede " Vercellensi, deinde translatus ad Archipresbiteratum Pisanum) et parentum suorum et omnium " fidelium defunctorum. Item legavit predictae Ecclesiae S. Eusebii duo Ciminilia argentea, et " calicem argenteum de auratum. Item legavit Decumanis S. Eusebio sex modios terrae, quam emit " a Ricardo de Sala, iacentes in territorio Montanarii, tali modo, quod in predictis Anniversariis " et recordationibus Missam celebrent, praedictae terrae fructus percipientes. Item predicto capitulo " legavit librum sententiarum Petri Lombardi „.

Il secondo *prepositus* ricordato nelle carte dell'arch. capit. di Biella è prete Artaldo; dal 1222 al 1247 (1).

Dal 1247 al 1262 troviamo come *prepositus* un certo Pietro de Avellanis: dal 1262 al 1284 prete Nicola. E ciò quanto ho potuto raccogliere da un minuto esame di tutte le carte — dal sec. X al 1284 — che si conservano nell'archivio capitolare di Biella.

L'ufficiale maggiore della Chiesa Biellese era dunque il *prepositus*. Degli altri ufficiali abbiamo notizia in una carta del 1204, 13 ottobre, che io pubblico in appendice (doc. nr. V). È un atto di divisione che Giacomo preposto e i canonici fanno di comuñe accordo delle vigne, dei fitti in danaro e del frumento.

Si prevede il caso che alcuno — *quod deus auertat* — venga nel frattempo a morire — *ex hac uita migrare* —, ed allora " liceat preposito si uoluerit sine con- " traditione aliorum partem illius qui decesserit accipere et relinquere suam si autem " prepositus eam noluerit *thesaurarius* accipiat eam si uult si uero thesaurarius " noluerit *primicherius* sacerdotum et post eum alii secundum locum et ordinem " suum facto est . . . „. Avremo quindi il *prepositus*, il *thesaurarius*, il *primicherius sacerdotum*. Si dovrebbe ancora aggiungere il *sindacus* del Capitolo, di cui è fatto ricordo in alcune carte: in una del 1217, 3 febbr. (2), si parla di un *sindicus* senza ricordarne il nome; in tre del 1229 occupa questa carica prete Facio, in una del 1235 prete Alberto (3). In due documenti portanti la data del 1212 due canonici hanno il titolo di *ministri* di S. Stefano. La carta del 1212, 24 gennaio, cita un certo Ambrogio canonico e ministro di S. Stefano, la seconda del 17 agosto, prete Marchisio ministro di S. Stefano (4).

Il numero dei canonici — naturalmente entro i limiti compresi dal mio studio — era di dodici. Nel citato documento del 1204, 13 ottobre, si dice che tutta la *res S. Stephanis* veniva divisa in tre parti, in modo che per ciascuna restassero quattro canonici. " Magister Jacobus prepositus... et fratres eius ipsius ecclesie ca- " nonici... comuni assensu et uoluntate diuiserunt uineas... in tres partes ita ut in " una quaque illarum trium partium quattuor debeant esse canonici qui sedimentum " ipsius partis inter se diuidant „. Prima del 1194 erano in numero di 21, e fu il vescovo Alberto che col citato suo diploma 17 ottobre ripartì le prebende e ridusse a 12 il numero dei canonicati.

Tale era l'*ordo* della Chiesa Biellese.

La chiesa di S. Stefano esercitava poi diritti su parecchie altre chiese comprese nel *totum buiellensem*. Dal quinternetto dei redditi di detta chiesa, ricordato nel ms. Torelli all'a. 1192 (pag. 88), risulta che 21 prebende dipendevano da essa, cioè: " Biella, Vernato, Sandigliano, Tollegno, Ronco, Vigliano, Chiavazza, Candelo, Pon-

(1) Cfr. *Mon. hist. patriae*, Chart. II, col. 1318, n. 1780, a. 1223, 11 nov.; col. 1342, n. 1799, a. 1227, 9 agosto; col. 1387, n. 1825, a. 1234.

(2) Ibid., col. 1289, n. 1758.

(3) Pergamene, archivio cap. di Biella, n. 113, 110, 111 e 149.

(4) Ibid., n. 38, 39.

" drono, Colonino, Mulinario, Magnaneo, Vergnasco, Boriana, Mongrando, S. Pan-
" crazio, Graglia, Muzzano, Occhiepi, Sordevolo, Pollone „.

La citata bolla di Innocenzo III del 1208, conferma a favore della collegiata di S. Stefano il possesso di molte chiese, che sono così indicate: S. Michele, S. Paolo, S. Cassiano, S. Pietro, S. Eusebio, S. Maurizio nel luogo di Biella, poi la chiesa di Donato, di Netro, di Sala, di S. Lorenzo e S. Michele di Mongrando, di Graglia, di Muzzano, di Beatino, di Zubiena, di San Pancrazio, dei due Occhieppi, di Sordevolo, di Pollone, di Vernato, di Ponderano, di Boriana, di Sandigliano, di Candelo, di Gaglianico, di Tollegno, le chiese di Andorno, quella di S. Bartolo, di S. Maria d'Oropa, di S. Martino di Campiglia, le chiese della valle del Cervo, di Chiavazza, di Vigliano, di Valdengo, di Ceretto, di Ronco, di Ternengo. Di questa bolla è pure fatto cenno nel ms. Torelli, e le regioni ivi ricordate corrispondono perfettamente a quelle della bolla pubblicata dall'Avogadro. Da quanto abbiamo detto, ben si comprende quanto fossero larghi i diritti ed estesi i possessi della Chiesa Biellese.

Sappiamo anche qualche cosa di più determinato, quale uso, cioè, e distribuzione facessero di tutte queste sostanze i canonici, ai quali erano donate spesso con intenzione che l'offerta servisse a suffragio delle anime dei defunti.

Il documento del 1204 ci fa sapere che la *res S. Stefani* era divisa fra i canonici. Tutto — e le vigne e i fitti in danaro e il frumento — veniva diviso in tre parti, in modo che per ciascuna restassero quattro canonici, che facevano altra divisione tra loro: si stabilisce l'ordine di partecipazione ai detti redditi nei casi di assenza e nei modi specificati dal documento. Con un'altra pergamena, 1207, 12 dicembre (appendice, doc. nr. VI) il vescovo Lotario di Vercelli ordina al preposto e ai canonici di dividere tra loro quanto hanno in comune, e specialmente il grano che resta ancora indiviso, comanda sia distribuito secondo la maggiore o minore frequenza ai divini uffici. Negli statuti concessi dal vescovo Ugone, si dice, che se alcun canonico rimarrà assente dalla chiesa per un mese — *uel interpollatim uel continue* — non lo si incolpi; ma se continuerà ad essere assente perda la porzione che gli spetta nel tempo di sua assenza, e questa si divida tra gli altri canonici. Se poi, trovandosi in *terra* e non impedito da malattia " uel manifesta alia causa " et non fuerit in ecclesia ad aliquid officium „ non possa percepire quanto gli spetterebbe in quel giorno (1). Questi statuti furono confermati da Martino e approvati da Bernardo vescovo Portuense e legato apostolico. In appendice (doc. nr. VIII) si troverà il diploma del vescovo Bernardo che conferma questi statuti.

I canonici davano poi alcuni beni a coltivare per un determinato tempo e a certe condizioni, ordinariamente alla metà del raccolto. La formola adoperata per questo contratto, che non è altro che la mezzadria, era: " canonici sancti stefani " de bugella dederunt ad benefaciendum nomine laborerii „ (2). Altri in affitto mediante pagamenti in danaro o in prodotti del suolo.

Imponevano decime anche sui mestieri esercitati, come ce ne dà prova un documento del 1217, 17 gennaio (3). Con questo, Guido preposto di S. Agata delegato

---

(1) Pergamena, Archivio capitolare di Biella, anno 1218, 13 ottobre.
(2) Vedi p. es. n. 16 e n. 55, pergamene dell'archivio capitolare di Biella.
(3) Pergamena, Archivio capitolare di Biella.

dal vescovo di Vercelli nella causa vertente tra i canonici di S. Stefano di Biella e Martino de Vereperto di Biella, sulla pretesa del Capitolo di esigere dal detto Martino la decima del guadagno fatto durante l'anno nella sua arte di calzolaio, e sulla contestazione di costui che sosteneva nulla essere dovuto secondo le consuetudini del luogo, ed inoltre aver fatto nessun guadagno e tutto essere stato assorbito dalle spese — sentenzia condannando lo stesso Martino al pagamento della decima, dedotte le spese fatte nell'arte, e non quelle della casa, persona e famiglia.

Il vescovo esercitava una certa superiorità nell'amministrazione e nei possessi di alcune prebende.

Per la conferma delle immunità e dei privilegi ricorrevasi direttamente al pontefice. Celestino III con sua bolla 1194, 26 novembre (1), che incomincia coll'indirizzo " Dilectis filio Jacobo preposito et fratribus, Bugellensibus salutem et apostolicam " beneditionen „, conferma la concessione fatta da Rainerio alla chiesa biellese.

Sappiamo che papa Martino IV con bolla del 1282, 15 marzo (2) commise all'arcivescovo di Ivrea di richiamare alla proprietà della chiesa di S. Stefano i beni che riconoscesse distratti od alienati illegittimamente, minacciando i trasgressori della censura ecclesiastica.

Questa bolla non dovette sortire alcun effetto, perchè in data 1288, 13 aprile (3) Nicolò V ripete, colle medesime parole, quanto disse e minacciò Martino IV. Quest'ultima produsse migliore effetto, e da una pergamena del 1289, 23 gennaio (4) risulta, che Goffredo da Montestrutto arcidiacono d'Ivrea, delegato dal sommo pontefice cita Giovanni Mainfredo Gorino a comparirgli innanzi fra il termine di giorni otto, per rispondere alle domande di Pietro Cutella canonico di S. Stefano.

Se la chiesa biellese ricorreva al pontefice per la conferma e restituzione dei suoi possessi, ciò dimostra implicitamente come la sua autorità e ricchezza, cresciute a dismisura, cominciassero a trovare ostacoli e a patire diminuzioni.

Una nuova potenza, una nuova società, la laicale andava sviluppandosi di più in più: però tra queste due società non vi fu dapprima antagonismo, anzi dal comune accordo, dalla comune cooperazione fiorì la libertà comunale.

VII.

Siamo oramai all'alba del Comune.

Nelle concessioni, nei privilegi e nelle franchigie date dal vescovo Uguccione agli abitanti di Biella si riscontrano le prime manifestazioni di una vera autonomia laicale, i principii, gli inizi della libertà comunale affermata più tardi colla promulgazione degli statuti.

---

(1) Appendice, doc. n. II.
(2) Bolla inedita, Appendice, doc. n. VI.
(3) Ibidem, doc. n. IX.
(4) Pergamena, Archivio capitolare di Biella.

Il vescovo Ugucione godette molto favore presso l'imperatore Federico I, che con diploma 17 ottobre 1152 (1) gli confermò i privilegi e le possessioni della chiesa Vercellese, mostrandosi ben disposto e accondiscente verso di lui.

L'Ughelli nota pure questa accondiscendenza per Ugucione, " quem „ dice egli, " cum Fridericus Aenobarbus in paucis diligeret in eiusdem gratiam Vercellensem " Ecclesiam hoc subiecto gratioso diplomate exornavit, quo omnia privilegia, atque " immunitates, quascumque alii Caesares Vercellensi ecclesiae indulsissent, rata esse " iubebat „ (2).

Ora Ugucione, favorito da tale donazione imperiale, pensò di costruire nella parte più elevata di Biella detta *piazzo* un castello, che potesse all'occasione offrirgli sicuro asilo. Ma la parte della città fino allora abitata era quella detta *piano*, e difficilmente gli abitanti l'avrebbero abbandonata, essendo questa più favorevole al commercio e all'industria, onde, per indurre i Biellesi ad occupare la nuova località, volle loro accordare alcuni privilegi. L'importante documento fu pubblicato per la prima volta dal Mullatera (3) e poi ripubblicato nei *Mon. hist. patriae* (4). Suona così: " Domnus hugucio episcopus inuestiuit homines bugelle nominatim de monte uno " qui nominatur placium per feudo „ esigendo che coloro i quali volessero abitarlo gli giurassero fedeltà come vassalli al loro signore, con ampia libertà di *vendere* tra di loro, però non " ad alium hominem qui non sit eiusdem loci abitator „. Aggiunge: " remisit eis hominibus banna que erat usus habere in supradicto loco bugelle preter " illa que hic subtus legitur „, ossia quelli di furto, omicidio ed alcuni altri.

L'Ughelli ricorda queste concessioni colle parole: " . . . e valle in montem, quem " vulgo Platium appellant dicitur transtulisse Bugellae oppidum anno 1160, quod " pluribus attributis privilegiis illuc profecturis frequentandum curavit „ (5).

Il cronista Giacomo Orsi (6), che visse nel XV secolo, parla alquanto distesamente di Ugucione, e la sua narrazione torna di lode a questo vescovo, che si può ritenere come aver posto le basi del Comune. Accennando il cronista all'invito fatto da Ugucione ai Biellesi di abitare il Piazzo, aggiunge che il vescovo, vedendo gli animi diffidenti per le difficoltà di abitare detto monte, " satius iudicans amore et " studio, quam vi et metu homines in suam sententiam adducere, consilium pro " tempore capit. Cognoscit se frustra tantam provinciam suscepisse, nisi omnibus " irritamentum aliquod proponeret, quo illos, fere mente deiectos, in spem amplam " erigeret „ (7). Il vescovo allora " evocatis ad se principibus benigne narrat quidquid

---

(1) *Mon. hist. patriae*, Chart. II, coll. 277-9, n. 233; Stumpf, n. 3646.

(2) *Italia sacra*, 2ª ediz., IV, pag. 779.

(3) Op. cit., pag. 28-9.

(4) Chart. II, coll. 633-4, n. 859.

(5) Op. cit., IV, pag. 780.

(6) Non potei stabilire a quali fonti abbia attinto il cronista per i fatti più antichi ch'egli ci narra. In generale, se nella cronaca si riscontrano errori, essi non sono tali da togliere valore alla sua testimonianza. A lui attinse non poco il Mullatera. Il De Gregory nella *Istoria della vercellese letteratura ed arti*, vol. II, pag. 171, dice che essa è " un prezioso manoscritto „. Il chiar. commendatore Pietro Vayra, " pregevole per molti rispetti „ (Op. cit., pag. v). L'Orsi, *Bugellae docens*, scrisse la sua cronaca " Bugellensis senatus rogatu compulsus „, come egli stesso dice nella prefazione. Non dovette certo mancargli la facilità di esaminare i documenti originali.

(7) Op. cit., pag. 9.

" egerit „ che egli aveva mirato non tanto il suo quanto l'interesse generale. " Deinde, " continua il cronista, docet nulli debere acerbum laborem videri, qui sibi et posteris " suis libertatem pararet „. E concede agli abitanti del Piazzo tre privilegi: del mercato, del macello e della giurisdizione. In questo gli storici biellesi concordano perfettamente colle notizie di G. Orsi: " Ipsum Placium per notarios, litteris publicis, " macello, mercato ac iurisditione condonat „.

Il cronista ha per questo vescovo ammirazione grande " Denique nullo labore " fessus, nullis fastidiis fractus, nullo taedio affectus, quantum cura et viribus effi- " cere, quantum amore persuadere, quantum ingenio et industria assequi potuit, nun- " quam destitit „ (1).

Per completare il ritratto di questo vescovo, così caro ai Biellesi, dovrei riportare ancora un brano del nostro cronista, in cui ne descrive la morte (2). Ha parole eloquenti. Ma il brano è troppo lungo, e mi limito a trascriverne poche parole, che possono supplire a quelle che ometto: " O bugellam morte tanti viri merito lugubrem " atque desolatam! Quid te iuvit tanto nos parente orbare? „ (3).

Nonostante che ormai il Comune fosse costituito, erasi tuttavia riservata al Vescovo una parte della giurisdizione civile e criminale; infatti nel citato documento di investitura agli uomini di Biella, si dice bensì, che " remisit eis hominibus banna " que erat usus habere in suprascripto loco bugelle „, ma, aggiunge tosto " preter " illa que subtus legitur „, ed erano " periurium, homicidium sive plagam, pisca- " tiones et cacias et ea que pro comuni utilitate loci posuerint „.

La forma di comune non escludeva che si rendesse obbedienza ad un principe o ad un vescovo; il governo comunale importava autonomia, non assoluta libertà.

Si noti, che fin d'allora i Biellesi erano esenti dal pagamento di fodro e di taglia al vescovo. " Non solvunt fodrum nec aliquas taleas, domino Episcopo, nec " ipsi domino Episcopo pro communi ad radia aliqua sunt adstricti „ (4).

Le discordie insorte tra Alessandro III e Federico I favorirono grandemente lo sviluppo dei governi comunali.

Vercelli e Novara erano comprese nella lega contro Federico; Ivrea, il Marchese di Monferrato, i conti di Biandrate e Valperga favorivano l'imperatore.

Biella, che temeva assai dal partito ghibellino, pensò subito a difendersi, e riuscì ad essere vincitrice contro i Valperga che la assalirono.

Qui occorre aprire una parentesi per considerare un' espressione che si trova spesso nei documenti medioevali. Si tratta dei *boni homines*.

L'accenno più antico che ho rinvenuto risale al 1082, da un atto di investitura di un manso fatta da Richeza di Rodolfo di legge longobarda, e da Rodolfo di legge

---

(1) Op. cit., pag. 13.

(2) Op. cit., pag. 13.

(3) A conferma ulteriore dei privilegi vescovili in favore del nascente comune, veggasi il documento 1177 presso Masserano, Op. cit., pag. 101.

(4) Cfr. Mullatera, Op. cit., pag. 34.

salica a Gundelmo figlio di Natale (1). " Presencia bonorum hominum cuius nomina " subter leguntur richeza et rodulfus fecerunt inuestituram guntelmo filio natalis " de uno manso que ipse tenet in loco moracii . . . „

Nel citato atto di investitura concesso da Ugucione (1160) agli uomini di Biella ricorre la medesima espressione, ma abbreviata in *homines*. " Inuestiuit homines bu- " gelle „ e in fine " signum manus . . . hominum bugelle „.

In un documento del 19 ottobre 1176 (2) leggiamo: " Presentia bonorum hominum " tam clericorum quamque laicorum quorum nomina subter leguntur „. È un atto di investitura di un molino colla sua roggia concessa dal vescovo di Vercelli Guala ai canonici di B.; è dato in Vercelli. In altre carte riferentisi alla nostra città (3) ricorre la medesima frase; benchè si parli dei *boni homines* di Vercelli, nondimeno debbono essere ricordate, appartenendo esse pure alla nostra storia, e servendo a darci notizie maggiori di quelle che potremmo avere dalle carte in cui si parla dei *boni homines* di Biella. Ciò che nei documenti biellesi è incerto, nelle carte Vercellesi, più numerose, appare chiaro. Certe forme di amministrazione non si possono ben comprendere se si restringe l'esame ad un piccolo centro.

Alla corporazione dei *boni homines* partecipavano tanto i laici quanto i sacerdoti, nè si può però affermare che la prevalenza fosse piuttosto dei primi, che dei secondi.

Dai documenti Vercellesi risulterebbero più numerosi i laici; ma un giudizio sicuro in proposito non può darsi.

Sull'autorità civile di questi *boni homines* nel distretto biellese non possiamo affermare nulla, neppur di probabile, per la deficienza di documenti.

Le attribuzioni loro sono varie e non ben conosciute. Li incontriamo ad assumere l'ufficio di giudici, e spesso alla sentenza del giudice segue un arbitrato dei *boni homines*. Il Davidsohn cita appunto un diploma nel quale la loro qualità di arbitri viene paragonata a quella dei giudici. Infatti, dice egli, l'azione dei giudici in alcuni casi trapassa in quella arbitrale dei *boni homines*, così quando dei cinque *homines et alii plures*, che finiscono una lite, uno è giudice (4).

L'appellativo di *boni homines* non comprendeva differenza di nazionalità: era dato tanto a quelli che vivevano secondo il diritto romano, quanto a quelli secondo il longobardo; ai laici come agli ecclesiastici, e non era neppure di impedimento l'esercizio di qualche mestiere.

Nei documenti biellesi compaiono con una giurisdizione molto limitata, quella cioè, di arbitri, di testimoni nelle investiture (p. es. doc. del 1082): notisi che entrano con tale autorità non solo negli atti laici ma anche in quelli vescovili, o, meglio, di natura ecclesiastica (p. es. quello citato del 1176, 10 ottobre).

L'importanza di questi *boni homines* appare ancor più manifesta da un esame dell'atto di investitura del monte Piazzo agli uomini di Biella, dove hanno la tutela

---

(1) Pergamena, Archivio civico di Biella.
(2) *Mon. hist. patriae,* Chart. II, coll. 1051-2, n. 1556.
(3) Così p. es.: *Mon. hist. patriae*, Chart. II, coll. 1086-7, n. 1584 e in Masserano, Op. cit., pag. 101.
(4) *Origine del consolato,* " Archivio stor. ital. „, serie V, vol. IX, pag. 231.

dell'intiera cittadinanza. " Dominus Uguccio inuestiuit homines bugelle de monte " uno qui nominatur placium... „ e poi, " Signum manus domini Ugutionis et ho- " minum bugelle qui hoc breve fieri rogauerunt. Signum manus Petri Retrue et Gi- " sulfi qui pro communi honore et utilitate eius ville hoc breue acceperunt „.

Questi due *homines bugelle* Pietro Retrua et Gisulfo incaricati di accettare i patti, compiono un ufficio assai importante, rivelano che fu loro data un' autorità grande, che la città si regolava da sè ed aveva persone che ne tutelavano gli interessi.

L'istituzione dei *boni homines* — i quali entrano arbitri in questioni di diritti, la cui decisione vien sostituita a quella del giudice — si collega certamente, come nota il Davidsohn, col concetto di *plebs*, che ha concetto civile in relazione coi piccoli distretti giudiziarii. In un diploma di Ottone III (1) e in documento del 1027 (2) è appunto ricordata, la *ples bugelle* nel primo, nel secondo la *plebs sancti Stefani.*

Il Davidsohn collega i *boni homines* coi *vicini*, e ricorda che nelle formole del tempo dei Merovingi sono chiamati *boni homines* i *vicini circa manentes seu et universa parocia* (3).

Noi non possiamo spiegare questo collegamento, o, meglio, questa dipendenza. Cronologicamente incontriamo nei nostri documenti prima i *boni homines* e poi i *vicini.* Il seguire la trasformazione che dovette certo succedere, il notare il passaggio immediato dell'autorità riesce impossibile per la deficienza di documenti. È un filo spezzato di cui non restano che alcuni tratti.

Abbiamo visto nel 1082 e nel 1160 i *boni homines* esercitare uffici che spettarono più tardi ai consoli, abbiamo trovato nel 1090 i *vicini bugelle* con diritto di acquistare possessi, abbiamo notato che questi sono i primi accenni di un corpo distinto di Biellesi con poteri e diritti proprii, che, sotto Ugucione, ottenne libertà e privilegi, e così, parmi, abbiamo assistito al beato sorgere del Comune.

I consoli compaiono tardi, gli statuti sono promulgati tardi, ma l'autonomia risale assai più in addietro.

---

(1) Sickel, n. 323.

(2) *Mon. hist. patriae.* Chart. I, coll. 458-9, n. 269.

(3) Sui *boni homines* cfr. il lavoro di P. Santini, *Studii sull'antica costituzione del Comune di Firenze,* in " Arch. Stor. ital. „, disp. 3ª, 1895. Si scosta dall'opinione del Davidsohn; secondo lui " La pro- " cedura arbitrale conservò in ogni tempo il suo spiccato carattere diverso ed opposto a quello " della contenziosa „, pag. 9 e segg.; cfr. anche: L. Heinemann, *Zur Entstehung der Stadtsverfassung in Italien.* Leipzig, 1896, pag. 29.

VIII.

Aggiungo notizie intorno alle varie professioni di legge.

Nello spoglio ho tenuto conto solo delle professioni esplicitamente ricordate, escludendo senz'altro quelle che potevano dedursi mediante più o meno sode congetture.

Il Vesme ed il Fossati (1) hanno fatto lo spoglio delle professioni romana e longobarda per le città di Asti e di Novara, e trovarono, che dal 945 al 1000 in Asti sono nominate 79 persone viventi con legge romana e 32 con legge longobarda, in Novara 15 con legge romana e 9 con legge longobarda.

Il prof. C. Cipolla fece una ricerca conforme per Asti sino al 948 (2). Il mio spoglio giunge sino al 1200

988, 9 novembre (3). — Rotofredo figlio di Adone, *qui professo sum ex nacione sua lege uiuere salica.*
Onemondo, Costone, Pietro e Giovanni, *uiuentes lege salica.*
996, 8 ottobre (4). — Costantino, *legem uiuere allamannorum.*
Onemondo e Gausone e Ingalberto, *lege uiuentes allemannorum.*
1010, 9 febbraio (5). — Restoldo, *lege langobardorum.*
1010, 20 marzo (6). — Pietro, *lege langobardorum.*
1027, 14 luglio (7). — Benedetto, *lege langobardorum.*
1027, 14 luglio (8). — Garino e Giovanni fratelli, *qui professi sumus lege uiuere langobardorum.*
1031, 18 gennaio (9). — Giovanni e Bruna, *lege romana.*
Arnaldo e Guntardo e Beringerio, *lege romana.*
1069, 8 agosto (10). — Aldeprando prete, *lege langobardorum.*
Obiro e ..., *lege uiuentes romana.*
1082, 1 aprile (11). — Richeza, *lege langobardorum.*
Rodolfo, *lege salica.*
1085, 12 settembre (12). — Eremperto, *lege romana.*

---

(1) *Vic. della proprietà in Italia*, pag. 198.
(2) *Audace vescovo d'Asti*, pag. 149 e segg.
(3) *Mon. hist. patriae*, Chart. I, coll. 278-9, n. 164.
(4) Ibidem, Chart. II, coll. 58-9, n. 39.
(5) Pergamena, Archivio civico di Biella.
(6) Ibidem.
(7) *Mon. hist. patriae*, Chart. I, coll. 458-9, n. 269.
(8) Ibidem, coll. 459-61, n. 270.
(9) Ibidem, coll. 491-2, n. 282.
(10) *Mon. hist. patriae*, Chart. II, coll. 161-2, n. 125.
(11) Pergamena, Archivio civico di Biella.
(12) Ibidem.

1089, 7 giugno (1). — Lorenzo e Giovanni fratelli, *legem uiuere romana.*
Alberto e Ricardo, *legem uiuentes romana.*
1090, 7 marzo (2). — Ottone e Benedetta, *lege uiuere romana.*
1101, 12 gennaio (3). — Andrea ed Alessandrea, *lege uiuere romana.*
1114, 6 giugno (4). — Uficia e Ottone, *lege langobardorum.*
1115, 1 aprile (5). — Sienfredo e Alberada, *lege romana.*
1141, (6). — Miala, *lege salica.*
1155, 3 novembre (7). — Pietro, *lege langobardorum.*
1159, (8). — Pietro, maggiore di S. Stefano, *lege romana.*
1167, 1 aprile (9). — Ardicione e Chilavola, *lege salica.*
1172, 13 gennaio (10). — Ottone e Sabinia, *lege romana.*
1173, 2 febbraio (11). — Pietro de Novello, Tolomeo ed Emilia, *lege langobardorum.*
1184, 10 febbraio (12). — Giacomo di Tollegno e sua moglie Agnese, *lege langobardorum.*
1197, 13 maggio (13). — Ottone e sua moglie, *lege salica.*

Del secolo X abbiamo un documento che ci presenta cinque professioni di legge salica, ed un altro quattro professioni di legge alemanna.

sec. XI. —	7	di legge	longobarda
	15	„	romana
	1	„	salica
sec. XII. —	8	di legge	longobarda
	7	„	romana
	5	„	salica.

Risulta: legge salica 11 persone, legge longobarda 15, legge alemanna 4 e legge romana 22. Anche da questo piccolo spoglio possiamo farci un concetto dell' etnografia locale: l'elemento romano è fortissimo e supera di molto il longobardo e il salico; segue per importanza l'elemento longobardo.

Esaminando i pochi documenti che possediamo — già più volte citati — si possono trovare tracce di parole in volgare, che vengono a confermare l'influenza dell'elemento romano e della coltura romana. È sopratutto palese la terminazione italiana in *O* nei nomi proprii di persona e di località.

---

(1) *Mon. hist. patriae*, Chart. I, coll. 687-8, n. 411.
(2) Ibidem, coll. 689-91, n. 413.
(3) Ibidem, Chart. II, coll. 189-90, n. 148.
(4) Pergamena, Archivio civico di Biella.
(5) Ibidem.
(6) Ibidem.
(7) Ibidem.
(8) Ibidem.
(9) *Mon. hist. patriae*, Chart. II, coll. 1011-2, n. 1525.
(10) Ibidem, coll. 1027-8, n. 1538.
(11) Ibidem, coll. 1041-2, n. 1548.
(12) Ibidem, coll. 1112-3, n. 1610.
(13) Pergamena, Archivio civico di Biella.

Della potenza dell'elemento longobardo nei secoli XI e XII abbiamo notevoli e incontestabili esempi.

Debbo far notare, che l'illustre Troya, non solo sostenne la cessazione della " Romana cittadinanza sotto i Longobardi „ ma volle persino vedere in Biella fin dal 1090 un comune longobardo. Cito l'intiero passo: " Poche parole mi rimangono a dire sull'indole tutta Longobarda dell'undecimo secolo. Non solo in Mantova, ma eziandio nell'assai minore città di Biella noi troviamo nel 1090 il *nuovissimo comune Longobardo*, avendo gli uomini di questa radunati nel pubblico mercato, fatto l'acquisto di una casa posta in Vernado, per quattro lire e cinque soldi milanesi, venduta da Ottone detto Risus e da sua moglie Benedetta, viventi a legge Romana. Questa capacità d'acquistare posseduta dagli uomini di Biella era certamente più antica del 1090 „ (1). Ma è possibile parlare di comune in Biella nel 1090 per il solo fatto che troviamo indicato il possesso dei *vicini?* Nè si dimentichi che questo è il primo ricordo dei *vicini*, e anteriormente abbiamo un solo accenno dei *consortes;* ora da queste due uniche testimonianze di possesso in comune si può dedurre l'esistenza del comune, e tanto più di un *nuovissimo comune Longobardo?*

Dallo spoglio fatto precedentemente delle professioni di legge troviamo nel secolo XI numero 7 di *legge longobarda*, e 15 di *legge romana:* l'evidente differenza risponde in modo irrefutabile all'asserzione del ch. Troya.

Però l'elemento longobardo ha avuto la sua importanza, e dell'esistenza sua e dell'autorità esercitata si sono conservate tracce fino a tempi assai tardi.

Il signor Vincenzo Ferrero Ponziglione in una nota al documento del 25 luglio 1195 (2) dalla parola *mundualdo* deduce la persistenza delle costumanze longobarde in Biella. Il nostro spoglio delle professioni di legge conchiude anche più.

Anche dal documento che unisco in Appendice (nr. IV) abbiamo chiara testimonianza del mantenersi delle istituzioni longobarde; infatti è un contratto, nel quale entra come venditrice una donna, la quale ha bisogno della " noticia propinquorum " suorum „, cioè del padre e del fratello, i quali la interrogano " secundum legem „.

---

(1) *Della condizione dei Romani vinti dai Longobardi*, pag. 331.

(2) *Mon. hist. patriae*, Chart. I, coll. 1170-2, n. 1630.

NOTA AGGIUNTA

I documenti qui riportati sono tutti in originale e ben conservati.

Il documento nr. I, che va ascritto tra le carte pagensi, è un *breve*. Precede il titolo " Breue recordationis pro futuris temporibus ad memoriam retinendam „, cui segue l'*invocatio* " placuit deo „. Nella *narratio* si espone come Armaniger leghi alla chiesa di S. Stefano un molino posto sul Sarvo, ecc.; manca affatto l'*escatocollo*. Questo documento deve annoverarsi tra le forme di *notitiae* o *breves* che servono a tener memoria di alcuni contratti. Esso presuppone la *cartula,* benchè esplicitamente non indicata, e deve considerarsi come una *notitia* o *brevis investiturae.* Mancando l'escatocollo non possiamo neppure decidere a chi fosse destinato; ma è probabile al Capitolo di S. Stefano, cui veniva legato il molino, ed a cui tornava utile conservar memoria dell'offerzione.

Tutte le altre carte pagensi qui riferite mancano dell'*invocatio,* incominciando subito colla formola cronologica: " Anno dominice incarnationis „. Non così avviene per tutti i documenti biellesi; solo i più antichi contengono esplicita l'invocazione. Presento qui uno spoglio delle formule d'invocazione e delle formule cronologiche dei documenti dell'archivio Capitolare di Biella fino all'a. 1218, e tengo, per maggiore uniformità e chiarezza, lo stesso procedimento usato dal prof. C. Cipolla nelle sue ricerche intorno all'invocazione dei documenti astesi (1). Indico, cioè, con A l'invocazione " In nomine Domini Dei et Salvatoris nostri Jesu Christi „, con α la formula cronologica recante gli anni dei monarchi, con B la mancanza di qualsiasi invocazione, con β la formula cronologica " anno ab incarnatione domini nostri Jesu " Christi „. Quest'ultima si abbrevia in " anno dominice incarnationis „, ed anche in " anno domini „, e ciò secondo il variare dei formulari dei notai: rappresento con β′ la prima, con β″ la seconda. A fianco registro il nome dei notai (2).

1	B	β	—	anno	988, 9 novembre	notarius	Andrea (3)
2	B	β	—	„	996, 8 ottobre	„	Adam (4)
3	A	α	—	„	1004, 30 settembre	„	Olricus (5)
4	A	α	—	„	1010, 9 febbraio	„	Johannes (6)
5	A	α	—	„	1010, 20 marzo	„	Johannes (7)
6	A	α	—	„	1027, 14 luglio	„	Gezo (8)

(1) *Miscellanea di storia italiana*, XXV, pag. 276-9.

(2) I numeri progressivi sono quelli del catalogo delle carte dell'archivio capitolare di Biella; quelli ommessi indicano che le carte non servono per il nostro studio.

(3) *Mon. hist. patriae*, Chart. I, col. 278, n. 164.

(4) Ibidem, Chart. II,. col. 58, n. 39.

(5) Ibidem, col. 282, n. 237.

(6) Ibidem, col. 371, n. 217.

(7) Ibidem, Chart. I, col. 375, n. 219.

(8) Ibidem, col. 459, n. 270.

7	A α	—	anno	1031, 18	gennaio	notarius	Letbrandus (1)
8	B β	—	„	1069, 8	agosto	„	Johannes (2)
9	B β	—	„	1089, 26	maggio	„	Anselmus (3)
13	B β	—	„	1098, 27	febbraio	„	Bonizo (4)
14	B β′	—	„	1200, 4	febbraio	„	Ulricus
15	B β′	—	„	1201, 23	giugno	„	id.
16	B β′	—	„	1201, 23	giugno	„	id.
17	B β′	—	„	1201, 3	agosto	„	id.
18	B β′	—	„	1201, 15	dicembre	„	Mandolus Grossus
19	B β′	—	„	1202, 24	aprile	„	Ulricus
20	B β′	—	„	1202, 25	aprile	„	id.
21	B β′	—	„	1202, 15	ottobre	„	id.
22	B β′	—	„	1203, 18	aprile	„	id.
23	B β′	—	„	1203, 18	aprile	„	id.
24	B β′	—	„	1203, 18	aprile	„	id.
25	B β′	—	„	1203, 16	maggio	„	id.
26	B β′	—	„	1203, 17	luglio	„	id.
27	B β′	—	„	1204, 18	marzo	„	id.
28	B β′	—	„	1204, 22	aprile	„	Teobaldus
29	B β′	—	„	1204, 19	ottobre	„	Ulricus
30	B β′	—	„	1206, 22	febbraio	„	id.
31	B β′	—	„	1206, 15	aprile	„	Teobaldus
33	B β′	—	„	1209, 6	luglio	„	id.
34	B β	—	„	1210, 20	gennaio	„	Enricus
35	B β″	—	„	1210, 11	febbraio	„	Mainfredus
36	B β″	—	„	1211, 2	ottobre	„	id.
37	B β″	—	„	1211, 6	novembre . . .	„	id.
38	B β′	—	„	1212, 24	giugno	„	Johannes
39	B β′	—	„	1212, 17	agosto	„	Egidius
40	B β″	—	„	1213, 10	marzo	„	Mainfredus
41	B β″	—	„	1213, 29	ottobre	„	id.
42	B β″	—	„	1213, 20	novembre . . .	„	id.
44	B β″	—	„	1214, 14	febbraio	„	id.
45	B β′	—	„	1215, 5	gennaio	„	Johannes
46	B β″	—	„	1216, 7	gennaio	„	Mainfredus
47	B β′	—	„	1216, 7	maggio	„	Jacobus
48	B β′	—	„	1216, 8	maggio	„	id.
49	B β″	—	„	1216, 9	giugno	„	Mainfredus
50	B β′	—	„	1216, 26	luglio	„	Alexandrus
52	B β″	—	„	1218, 11	marzo	„	Mainfredus

(1) Ibidem, col. 491, n. 282.
(2) Ibidem, Chart. II, col. 161, n. 125.
(3) Ibidem, Chart. I, col. 687, n. 411.
(4) Ibidem, col. 722, n. 435.

I due più antichi documenti presentano la formula B β, poi vengono parecchi colla formula A α, in ultimo ricompare e si mantiene costante la B β. Si vede come queste formule siano intimamente legate e ricorrano sempre unite.

Nei documenti Astesi secondo lo studio del chiariss. prof. Cipolla, la formula doppia A α si trova fino al 980 circa, indi compare la B β che si mantiene per un decennio, poi ritorna la A α fino al 1025 circa, quando domina sovrana la B β, solo per breve tempo, verso il 1050, spodestata dalla A α.

Le carte biellesi ci dànno nel sec. X la formula B β, nel sec. XI fino al 1069 la A α, e da quest'epoca fino al 1218 — limite del mio spoglio — la formula B β. L'apparire di β′ o di β″ è affatto dipendente dai singoli notai, che avevano un proprio frasario adoperato con scrupolosa uniformità.

I diplomi vescovili qui citati, non presentano, sia nel protocollo, sia nell'escatocollo, alcuna forma che possa avvicinarsi a quelle imperiali.

Riguardo alle abbreviature noterò, che incontrasi un solo nesso corsivo, quello di *et* nel doc. I, frequenti le solite abbreviature per segni determinati, numerosissime e capricciose quelle per segni indeterminanti, abbastanza frequenti quelle per lettere minute, rare le abbreviature desinenziali col punto in fine. Nessuna sigla. Il carattere è il minuscolo chiuso e regolare.

Le bolle sono da classificarsi tra quelle dette dal Gloria (1) *intere,* ossia munite del sigillo con la impronta da una faccia e dall'altra.

La bolla di Nicolò IV non possiede più il sigillo, ma sono palesi le traccie dell'antica esistenza.

Il sigillo delle altre due bolle è plumbeo, attaccato al margine inferiore della pergamena; quella di Celestino III da una cordicella serica gialla e rossa, quella di Martino IV da una rozza cordicella bianca.

Le loro leggende sono rispettivamente:

a) *D* CELE|STINVS|·P̂P̂· III — ℟ S. PA S PE (teste degli apostoli Pietro e Paolo).

b) *D* MAR|TINVS|·P̂P̂· IIII — ℟ S PA S PE (teste degli Apostoli).

(1) *Compendio delle lezioni teorico-pratiche di paleografia e diplomatica*, Padova, 1870, pag. 587.

DOCUMENTI

I.

Secolo XI *(senza data)*.

Armaniger di Biella lega alla chiesa di S. Stefano un molino presso il torrente Cervo ed una vigna mediante la celebrazione di tre anniversari all'anno, dando alla predetta chiesa 4 soldi imperiali di fitto all'anno.

✠ Breve recordationis pro futuris temporibus ad memoriam retinendam. Placuit deo et armaniger de buiella quod iudicauit ęcclesiae sancti Stephani de prephato loco molendino uno edificato in saruo et uinea que iacet clausetum. Ita ut ipse armaniger tenetur in se infrascriptum molendinum et uinea donec uixerit et uxor eius se et sui heredes si habuerit in dando ficto omni anno IIII solidos imperialium . et debetur habere communiter clerici prephate ecclesie tam magni quam piccilli suprascriptum fictum et godimentum et expendere in simul. et debetur facere per III uices in anno anniuersarium . et unusquisque presbiter debet canere unam missam ad festum sancti nicholai . in ramoliua in pentecostes et fictum quod redditum fuerit de infrascripto molendino et uinea medietatem sancti martini et medietatem pasca.....

(Pergamena conservata nell'Archivio capitolare di Biella, n. 11).

II.

(Roma, 26 Novembre 1194).

Celestino III prende sotto la sua protezione la chiesa Biellese conforme alle concessioni di immunità fatte ad essa da Rainerio vescovo di Vercelli e confermate dai vescovi Sigifredo, Anselmo e Gisulfo.

Celestinus episcopus seruus seruuorum dei . Dilectis filio Jacobo preposito et fratribus Bugellensibus . salutem et apostolicam beneditionem . Iustis petentium desideriis dignum est nos facilem prebere consensum et uota que a rationis tramite non discordant effectu prosequente complere. Eapropter dilecti in domino filii uestris iustis postulationibus grato concurrentes assensu? personas et ecclesiam uestram bugellensem cum omnibus bonis que impresentiarum rationabiliter possidetis aut in futurum iustis modis deo propitio poteritis adipisci? sub beati Petri et nostra protectione suscipimus. Specialiter autem concessionem super immunitatem uestrorum hominum per bone memorie Rainerium quondam uercellensem episcopum factam. et a Sigifrido Anselmo et Gisulfo suis successoribus confirmatam sicut prouide facta est. et hactenus obseruata. et in autentico ex inde confecto plenarie continetur. auctoritate apostolica confirmamus. et presentis scripti patrocinio communimus. Nulli ergo omnino hominum liceat hanc paginam nostre protectionis et confirmationis infringere uel ei ausu temerario contra ire. Si quis uero hoc attemptare presumpserit. indignationem omnipotentis Dei et beatorum Petri et Pauli apostolorum eius se nouerit incursurum. Datum Laterani VI. Kalendas Decembris. Pontificatus nostri Anno Quarto.

(Pergamena dell'Archivio capitolare di Biella).

Fu pubblicata per la prima volta da Gustavo Avogadro (op. cit., doc. I) in forma assai scorretta: per questo ho creduto opportuno di trascriverla fedelmente, tanto più che l'abate Avogadro non si fece scrupolo di aggiungervi una intiera linea. Il passo da lui falsificato suona così: " ..... grato concurrentes assensu personas et " ecclesias sancti Bartholomei, sancte Marie de Valle Orope, et ecclesiam vestram " bugellensem cum omnibus bonis que .... „.

III.

(Vercelli, 3 ottobre 1196).

Alberto vescovo di Vercelli conferma all'archipresbiter di S. Eusebio il diritto di investitura e di conferma del Maggiore di S. Maria eletto dai canonici di detta chiesa.

Anno dominice incarnationis millesimo centesimo nonagesimo sexto Indicione XIV tertio die mensis octobris. Cum dominus Albertus dei gratia Uercellensis Episcopus inuestisset Dominum Guilielmum capitaneum de Uerono et alios canonicos. qui electi fuerant in canonica ecclesie beate Marie de Maioria eiusdem ecclesie. in qua prefatus Dominus Guilielmus Major electus fuerat ipsum non inuestiuit. Quia eiusdem Maioriae inuestitura ad Archipresbyterum beati eusebii a parte et nomine ipsius Archipresbiteriae pertinet sicut in publico instrumento inde facto per omnia continetur. Cuius tenor hic est. Confessus fuit dominus Gonellas Maior Ecclesie beate Marie Uercellensis coram domino predicto Alberto Uercellensi Episcopo, una cum fratribus suis Marco, Guidoneboso, Guale Uicecomite, quod debet recipere inuestituram sui officii Maiorie ab Archipresbitero ecclesie beati Eusebii. Nam si ecclesia beati eusebii uacaret Archipresbitero tempore ipsius Gonelli Maioris liceat ei interim suum officium Maiorie exercere. Incarnationis cuius instrumenti erat MCXCV primo die mensis Nouembris. Set postea modico spacio temporis delapso in predicto die tercio mensis octubris. In Palacio ueteri Uercellensi, super bancum quod est iuxta murum, qui diuidit ipsum Palatium ueterum a Parlatorio nouo ipsius Domini Episcopi, quod est ante Capellam S. Ambrosii. Dominus Mandolus dei gratia Uercellensis Archipresbiter, inuestiuit prenominatum Dominum Guilielmum capitaneum de Uerono, electum in Maiorem ecclesie beate Marie Uercellensis. de Maioria ipsius ecclesie. qui a fratribus eiusdem ecclesie sancte Marie ipsi Domino Archipresbitero fuit ad confirmandum. representatus presentibus ipsis fratribus ipsius Maioris et aliis uidelicet Domino Guala Archidiacono. Domino Manfredo Preposito. Presbitero Jacobo cantore. Magistro Conrado de bugella. Guilielmo aduocato. bonifacio et tridino. Opizone de casali. Guilielmo de Guidolardis. Anrico de frascarolio. Raimundo de Guiscardo Canonici sancti eusebii de ipsis canonicis sancte Marie. Magistro marcho. magistro Guibaso. Guala Uicecomite. Garino. Guidone de uolta. Anrico Uicecomite. presente etiam Guilielmo Preposito sancti Graciani et bono Johanne eius canonico et Alberto de Salugia. et Otone camice testibus. Ego Uercellinus notarius pretaxate inuestiture interfui. et iussu eiusdem Domini Mandoli Archipresbiteri. sicut supra legitur per omnia. et etiam tenorem autentici ipsius instrumenti in presenti charta scripsi.

(Pergamena dell'Archivio capitolare di Vercelli).

IV.

(4 febbraio 1200).

Ottobono di Biella e Vermegla sua moglie vendono a Guglielmo de Maggiore, pure di Biella, un sedime con vigna ed alberi.

Anno dominice incarnationis millesimo ducentesimo die quarto intrante Februario. Indicione tercia. Uendicionem et datum fecerunt ad proprium Ottobonus de Alexandro de bugella eiusque iugalis uermegla una cum noticia propinquorum suorum hii sunt petrus pater suus et trancherius eius frater a quibus secundum legem interrogata et inquisita fuit Vuilielmo de maiori de bugella nominatiue de quodam sedimine terre iuris sui simul cum area et hedifficiis cum vinea et arboribus et omnibus suis pertinentiis in integrum et iacet in loco bugelle coherit ei a duabus partibus uia a tercia terra rolandi Guialardi a quarta filiorum iohannis nepotis siue ibi alie sint coherencie et quodcumque infra istas coherencias inueniri potuerit in eadem permaneat uendicione et dato eo modo quod de hinc in antea uilielmus suique heredes et cui dederint de cetero habeant et teneant predictum sedimen cum area et hedifficiis cum uinea et arboribus ut supra cum superioribus et inferioribus seu cum finibus et accessionibus et omnibus rebus ipsi sedimini aliquo modo pertinentibus in integrum et faciant exinde proprietario nomine quicquid uoluerint sine omni contradicione infrascriptorum iugalium eorumque heredum insuper predicti iugales per se et per suos heredes defendere et vuarentare debent predictam uendicionem omnibus suis sumptibus infrascripto Uuilielmo suisque heredibus et cui dederint sub dupla restauratione et defenssione ab omni homine contradicente iure et racione sicut pro tempore fuerit meliorata aut ualuerit et ita promisserunt per omnia adtendere et firmum tenere ut supra et pro sic obseruando per omnia ut supra obligauerunt ei per pignus (*sic*) omnia sua bona que habent et adquesierunt et de sic adtendendo per omnia ut supra extiterunt fideiussores ita ut quisque eorum in solidum conueniri possit Vlricus de Gualdenco petrus de henrico et fatius de bugella renuntiando omni exceptioni et omni constitutioni legis obligantes ei per pignus (*sic*) omnia sua bona insuper ipsa uermegla laudantibus et confirmantibus predictis parentibus suis remissit omne ius quod habebat in predicta uendicione et renuntiauit omnibus adiutoriis et defensionibus legum quibus se tueri possit et iuri ypothecarum et pro hac uendicione fuerunt confessi infrascripti iugales se accepisse ab eodem Vuilielmo renuntiando exceptioni non numerate pecunie quadraginta et duas libras denariorum bonorum imperialium actum platio in porticu eiusdem Ottoboni predicti iugales hanc cartam fieri preceperunt. Interfuerunt testes magister Guido Ottobonus de silo Jacobus de Giorna Guido de Sapelo Gandulfus bouerius Gisulfus de retrua matheus de pauignano petrus de odo et Jacobus de Gregorio de bugella.

[S. T.]. Ego Ulricus sacri palatii Notarius interfui et scripsi.

(Pergamena dell'Archivio capitolare di Biella, n. 14).

V.

(Biella, 19 ottobre 1204).

I canonici del Capitolo di S. Stefano (di Biella) convengono di dividere i beni in tre parti in modo che per ciascuna vi siano quattro canonici.

Anno Dominice Incarnationis Mill. Ducent. quarto XIV Kalendas nouembris Indictione VIII magister Jacobus prepositus ecclesie bugellensis et fratres eius ipsius ecclesie cannonici scilicet presbiter Marchissus presbiter Wilielmus presbiter Jacobus Johannes de bama Wilielmus de

collecapra petrus rubeus ambroxius de archipresbitero Wilielmus fantonus magister Guido comuni assensu et uoluntate diuisserunt uineas communes et ficta denariorum et frumenta eiusdem ecclesie usque ad decem annos in tres partes ita ut in una quaque illarum trium partium quatuor debeant esse canonici qui sedimentum ipsius partis inter se diuidant si uero contingeret quod aliquis uel aliqui de ipsis sociis extra locum bugelle habitarent sine causa studii siue alia occassione consortes qui domi fuerunt portionem ipsius qui extra mansserit sicut suam procurent et comunitati fratrum congrua estimatione capituli consignent preterea si contingeret quod deus auertat aliquem ipsorum fratrum infra predictum terminum ex hac uita migrare tunc liceat preposito si uoluerit sine contraditione aliorum partem illius qui decesserit accipere et relinquere suam si autem prepositus eam noluerit thesaurarius accipiat eam si uult si uero thesaurarius noluerit primicherius sacerdotum et post eum alii secundum locum et ordinem suum facta est autem hec diuisio salua iurisdicione prepositi cum consilio capituli super omnibus predictis communibus et scilicet saluis inuestituris successionibus causis bannis fodris rogiis carrigiis et omnibus aliis que ad iurisdicione pertinent que omnia cum consilio capituli ad prepositum debeant pertinere et ita promisserunt adtendere actum bugelle ad ecclesiam sancti Stephani.

Interfuerunt testes maginfredus custos et maginfredus filius baue de bugella.

[S. T.]. Ego Vlricus notarius interfui et scripssi.

(Pergamena dell'Archivio capitolare di Biella, n. 29).

VI.

(Vercelli, 12 dicembre 1207).

Lotario vescovo di Vercelli ordina al preposto ed ai canonici di Biella di dividere tra loro quanto hanno in comune e specialmente il grano ancora indiviso.

Lotarius dei gratia Vercellensis Episcopus Dilectis in Christo fratribus Jacobo preposito et canonicis bugellensibus, salutem in domino Preceptum quod de diuisione comunium ecclesie uestre facienda per quatuor anni tempora nos fecisse recolimus, sine diminutione qualibet uolumus et precipimus in ecclesia uestra de cetero inuiolabiliter obseruari. De grano autem quod adhuc a uobis indiuisum seruatur quoniam quidam uestrum frequentius et magis continue, alii uero rarius atque segnius diuinis officiis interesse noscuntur, uobis qui portatis pondus di|ocesis| et estus harum auctoritate litterarum committimus, quatinus prout discretioni uestra uidebitur his qui continue minus ecclesie deseruiunt partem aliquam de ipso grano impendere debeatis, ita quod uobis qui magis in offitio desudatis pares uel equales minime fiant et qua forte aliquotiens ecclesie deseruiunt benefitio suo non omnino priuentur et hoc in similibus casibus uolumus de cetero et precipimus obseruari.

Datum Anno millesimo ducentesimo septimo duodecimo die mensis Decembris.

(Pergamena dell'Archivio capitolare di Biella, n. 32).

VII.

(Civitavecchia, 15 marzo 1282).

Martino IV papa, dietro richiesta del Capitolo di S. Stefano, commette all'arcidiacono d'Ivrea di richiamare alla proprietà della stessa chiesa i beni alienati illegittimamente, minacciando delle censure ecclesiastiche i trasgressori.

Martinus episcopus seruus seruuorum dei.

Dilecto filio . . Archidiacono yporiensi salutem et apostolicam beneditionem. Dilectorum filiorum . . Prepositi et Capituli sancti Stephani Bugellensis Uercellensis diocesis precibus inclinati presentium tibi auctoritate mandamus quatinus ea que de bonis ipsius ecclesie alienata inueneris illicite uel distracta ad ius et proprietatem eiusdem ecclesie legitime reuocare procures. Contradictores per censuram ecclesiasticam appellatione postposita compescendo. Testes autem qui fuerint nominati si se gratia odio uel timore subtraxerint censura simili appellatione cessante compellas ueritati testimonium perhibentes. Datum apud urbem ueterem Idibus Martiis pontificatus nostri Anno secundo.

(Pergamena dell'Archivio capitolare di Biella, n. 241).

VIII.

(Bologna, 7 febbraio 1287).

Bernardo vescovo Portuense e legato apostolico al Capitolo di S. Stefano approva gli statuti di Ugone già stati confermati dal vescovo di Vercelli Martino.

Bernardus miseratione diuina episcopus Portuensis Apostolice sedis legatus Dilectis nobis in Christo. Preposito et Capitulo ecclesie sancti Stephani de Bugella Vercellensis diocesis salutem in domino. Cum a uobis petitur quod iustum est et honestum tam uigor equitatis quam ordo exigit ut id per sollicitudinem officii nostri ad debitum perducitur effectum. Sane peticio uestra nobis exibita continebat quod bone memorie Hugo uercellensis episcopus ad reformationem seu salubrem statum ecclesie uestre pro ut ad eum spectabat intendens de consensu uestro auctoritate ordinaria statuit et eciam ordinauit quod si aliquis ex uobis per unum mensem interpolatim uel continue ab eadem ecclesia fuerit absens de fructibus prebende sue ipsius ecclesie illo anno occasione huiusmodi absencie nihil perdat sed si forte ultra huiusmodi mensem se ab eadem ecclesia absentabit nisi demum hoc ex permissione uestra seu ex impedimento legitimo aut de ministerialis uel ufficialis uestri licencia de ecclesia predicta recederet absens pro rata temporis sue absencie de ipsius prebende prouentibus anni admittere debent porcionem, et huiusmodi portio sic subtracta cedere debeat concanonicis uestris qui intererunt horis canonicis et residentes fuerint in eadem. et quod nullus ex uobis de quibuscumque oblationibus pro uiuis aut defunctis in eadem ecclesia obuenientibus nisi in officiis diuinis que illarum contemplacione fierit presens fuerit dummodo uel huiusmodi permissio aut impedimentum siue licencia interuenerit aliquid percipere debeat uel habere sed huiusmodi portio dictarum oblationibus taliter subtrahenda predictis residentibus et illis maxime qui officiis ipsis intererint tota cedat. Item etiam episcopus statuit quod redditus et prouentus prebende primi anni cuiuslibet uestrum cedentis uel decedentis in utilitatem ecclesie uestre et specialiter in ornamenta ecclesiastica pro ut uobis uisum fuerit ex tunc in perpetuum integraliter conuertantur. Et quedam alia statuta edidit dictus episcopus salubria et honesta que ad laudem dei ad cultum diuini nominis et ipsius ecclesie comoda et necessarias utilitates pertinere noscuntur pro ut in instrumento publico inde confecto plenius dicitur contineri idque bone memorie Martinus successor dicti Hugonis episcopi primo et uenerabilis in Christo pater Aymo episcopi Uercellensis dicuntur postmodum confirmasse. Nos itaque uestris supplicationibus quod supra. Nos itaque supplicationibus inclinati quod super hoc prouide perpendentes etiam gratum et ratum habentes id auctoritate qua fungimur confirmamus et presentis scripti patrocinio communimus.

In cuius rei testimonium presentes litteras fieri fecimus et nostri sigilli munimine roborari.

Datum Bononie VII Idis Febr. pontificatus domini Martini episcopi IIII Anno tertio.

(Pergamena dell'Archivio civico di Biella).

IX.

(Roma, 13 aprile 1288).

Papa Nicola IV incarica l'arcidiacono d'Ivrea di far restituire al Capitolo di San Stefano di Biella quanto gli spetta.

Nicolaus episcopus seruus seruuorum dei Dilecto filio . . Archidiacono Yporiensi salutem et apostolicam beneditionem. dilectorum filiorum . . prepositi et Capituli ecclesie sancti Stephani Bugellensis Uercellensis diocesis precibus inclinati presentium tibi auctoritate mandamus quatinus ea que de bonis ipsius ecclesie alienata inueneris illicite uel ad ius et proprietatem eiusdem ecclesie legitime reuocare procures. Contradictores per censuram ecclesiasticam appellatione postposita compescendo. Testes autem qui fuerint nominati si se gratia odio uel timore subtraxerint censura simili appellatione cessante compellas ueritati testimonium perhibentes. Datum Rome apud sanctum petrum Idus Aprilis pontificatus nostri Anno primo.

(Pergamena dell'Archivio capitolare di Biella, n. 257).

ALCUNE QUESTIONI SUI VITTIMOLI

Le notizie che finora possediamo sugli antichi Vittimoli sono assai scarse ed incerte, nonostante gli studi di parecchi ricercatori. Nè siamo ancora in chiaro sul posto sia dell'antica aurifodina, sia del " pagus „, sia del " castrum Victimoli „. Alcuni elementi per la ricerca ci sono, e furono anche studiati, ma non tutti almeno con sufficiente diligenza.

I.

Località dell'aurifodina dei Vittimoli.

Il più antico scrittore che ci faccia ricordo della miniera dei Vittimoli è Strabone. Il passo suona testualmente così:

Τὰ δὲ μέταλλα νυνί μὲν οὐχ ὁμοίως ἐνταῦθα σπουδάζεται διὰ τὸ λυσιτελέστερα ἴσως εἶναι τὰ ἐν τοῖς ὑπεραλπείοις Κελτοῖς καὶ τῇ Ἰβηρίᾳ, πρότερον δὲ ἐσπουδάζετο, ἐπεὶ καὶ ἐν Οὐερκέλλοις χρυσωχεῖον ἦν. Κώμη δ' ἐστὶ πλησίον Ἰκτουμούλων, καὶ ταύτης κώμης, ἄμφω δ' εἰσὶ περὶ Πλακεντίαν (Meineke, Lipsiae, 1866, vol. I, p. 299).

Strabone ci dice adunque che nel Vercellese vi era una miniera d'oro, e vicino a questa la Κώμη Ἰκτουμούλων; segue poi un genitivo ταύτης κώμης affatto isolato, senza dipendenza alcuna, indi il numerale ἄμφω. Pare indubitabile, che ci troviamo davanti ad una lacuna: manca la determinazione della ταύτης κώμης, manca l'indicazione dei due villaggi secondo l'autore situati presso Piacenza. La lacuna che presenta il passo ci vieta assolutamente di collegare ταύτης κώμης con ἄμφω δ' εἰσὶ περὶ Πλακεντίαν (1).

Segue l'autorità di Plinio: " Extat lex censoria Ictumulorum aurifodinae, Ver- " cellensi agro, qua cavebatur, ne plus quinque millibus hominum in opere publi- " cani haberent „ (*H. N.*, XXXIII, 21, 12). Plinio concorda con Strabone nel collocare questa miniera nell'agro Vercellese, vale a dire nel paese dei Libici.

---

(1) Il Durandi (*Dell'antica condizione del Vercellese e dell'antico borgo di Santhià*, Torino, 1766) esaminando questo passo di Strabone, così scrive: " Egli (Strabone) nomina poi un borgo vicino " agli Ictimuli, donde apparisce, che quel borgo non era collocato sul monte dove si scavavano le " miniere, perciocchè ancora a' suoi tempi doveva quel monte ritenere il nome di Ictimulo, siccome " nei bassi tempi seguitò a chiamarsi Vittimulo, e non si potrebbe dire un luogo collocato sul " monte Ictumulo vicino agli Ictumuli „ ecc. (pag. 57). Il Durandi unicamente preoccupato di fissare ad ogni costo Santhià come centro dei Vittimoli dà all'avverbio πλησίον un significato che non ebbe punto: l'avverbio πλησίον corrisponde al nostro *vicino*, *prossimo*, e tale è il significato che ha presso gli scrittori greci.

Il diploma di Lodovico il Pio e di Lotario dell'anno 826 (cfr. sopra pag. 5) ci fa sapere che la città di Biella si trovava nel pago dei Vittimoli, appartenente al comitato Vercellese. Or bene, come è notorio, nella località detta *Bessa,* si hanno traccie evidenti di un'antica escavazione del terreno per la ricerca dell'oro. Quintino Sella così descrive questa regione: " Chi si reca da Biella alla Serra attraversa, fra Mongrando e Zubiena, una singolare regione, che porta il nome di Bessa. Immaginate una specie di pianura sulla quale sorgano non le piramidi d' Egitto, ma alti cumuli di ciottoli rotondati, che paiono tolti ieri dal letto di un fiume „ (1). E passa poi a dimostrare come la Bessa sia stata un campo di lavatura di sabbie aurifere.

Altri studiosi ed eruditi, già prima del Sella, emisero lo stesso giudizio. Il Robilant (2) descrive con minuziosità quel luogo. Il Gastaldi (3) riconosceva pure la Bessa come " un antico e vastissimo lavaggio che fa parte del cono di deiezione della Baltea „, e nella seduta del 2 giugno 1851 della Società geologica di Francia dava comunicazione di questo antico deposito d'oro (4). Il dott. Federico Sacco scrive: " La caratteristica regione arida e ciottolosa della Bessa, come pure regioni consimili di fronte a Mazzè, presso il molino del Ghè in valle Olobbia, ecc..... non ci rappresentano altro che il *diluvium*, denudato dal solito velo di *loess* e rimaneggiato all'epoca romana.... ciò si fece specialmente per mezzo di cunicoli (di cui rimangono tuttora le tracce) per estrarre le pagliuzze d'oro „ (5).

Non mi pare più possibile alcun dubbio. Strabone e Plinio concordano nel collocare questa miniera nel Vercellese, il diploma dell'826 ci assicura che Biella faceva parte del *pagus* dei Vittimoli, la regione *Bessa* (6), nel Biellese, fu indubi-

---

(1) *Sulla costituzione geologica e sull'industria del Biellese*, in " Atti della riunione straordinaria della Soc. ital. di Sc. nat. „ tenuta in Biella, sett. 1864.

(2) *Essai géographique suivi d'une topographie souterraine, minéralogique et d'une docimasie des états de S. M. en terre ferme*, in " Mémoires de l'Académie royale des Sciences „, Turin, 1786, pag. 217.

(3) *Sulla riescavazione dei bacini lacustri*, in " Memorie della Soc. ital. di Sc. nat. „, vol. I, p. 25.

(4) " Bulletin de la Société Géologique de France „, t. VIII, serie 2ª, pag. 482.

(5) *I terreni terziarii e quaternarii del Biellese.* Torino, 1888, pag. 9-10.

(6) Per il significato del nome *Bessa* vedi Bruzza, Op. cit., pag. 323. Gli storici biellesi (cfr. Mullatera, *Ricerche sull'origine e fondazione di Biella e suo distretto*, pag. 25 e segg.; Masserano, Op. cit.), coll'intento di collegare l'origine e la prosperità di Biella coll'aurifodina, sono d'avviso che questa miniera debba collocarsi nei monti sovrastanti alla città. Ma, nessun documento può sostenere le loro opinioni, anzi, è certo che nei monti biellesi non si è mai escavato oro.

Il Durandi (Op. cit., pag. 54) dice, che " le miniere d'oro che si scavavano nel loro distretto (dei " Vittimoli) non erano solamente collocate nel monte oggidì della Bessa, detto così da S. Besso " martire della legione Tebea..... ma ve ne erano anche fuori di quel sito negli altri attigui, o vicini " colli „. Quest'asserzione non è precisa. È vero che anche dopochè la miniera dei Vittimoli fu chiusa si fa cenno dell'oro che veniva ancora scavato nel Vercellese (vedi pag. 17), e si parla pure di miniere d'argento e di rame nel Biellese, ma ciò non ha punto attinenza colla miniera dei Vittimoli. Dai *Bissioni* (Arch. civico di Vercelli, vol. II, pag. 73 e segg.): " Anno dominice incarna- " tionis millesimo ducentesimo tricesimo indicione tercia die lune duodecimo ante kalendas Junii. " In nomine Domini nostri Jesu Christi facto conscilio et quasi concione in ecclesia sancte trini- " tatis multe magne quantitates hominum societatis sancti Stephani et ibidem mandato Domini " Sanguinis agni alzati potestatis ipsius societatis et eius uoluntate conuocato ad quod Concilium " multi alii homines huius ciuitatis Vercellarum tam milites quam pedites et qui non erant ex " illa societate et ex maxima unimia uoluntate conuenerant. dominus Ubertus de bulgaro et Rainerius " et Ghisulphus filii eius et dominus Jacobus de bulgaro et Ubertus et Uuilielmus fratres nepotes " eiusdem domini Uberti. Et dominus Bertolinus de Saluzola et Ghisulfus de Saluzola nepos eiusdem

tatamente in tempi antichissimi un campo esteso di lavatura di sabbie aurifere; possiamo concludere, che appunto in questa determinata località si trovasse l'aurifodina ricordata dagli scrittori.

II.

Il " pagus Uictimolensis „.

Col chiudersi della miniera venne a mancare ai Vittimoli la sorgente principale del loro commercio: e gli accenni scarsi ed incerti che ancora rintracciamo in qualche documento medioevale non ci attestano la laboriosa attività e floridezza di un popolo dedito ai lavori della miniera.

Dopo l'età classica la prima menzione dei Vittimoli trovasi nel citato diploma dell'826, dove si parla del loro *pagus*. Il nome *pagus* fu adoperato anche nel Medioevo nel significato di un territorio abbastanza esteso, corrispondente al nostro attuale mandamento o distretto. Numerose testimonianze si potrebbero allegare in conferma, ma la chiarezza delle espressioni del nostro passo non lasciano dubbio intorno all'estensione che, nel nostro caso, dobbiamo dare al vocabolo *pagus* (p. 14-15). Biella era adunque ascritta al *pago* dei Vittimoli.

Il *pagus* dei Vittimoli s'incontra anche in un'iscrizione pubblicata dal Durandi (1); se fosse autentica, essa proverebbe che *Santhià* ricevette tale nome dalla regina Teodolinda, essendo prima chiamato *Via longa*, e che apparteneva al *pagus Victimolensis*. Il Bruzza (2) la dichiarò " una impostura moderna „; il Mommsen (3) la col-

---

" bertolini per se et fratres suos ibi absentes nomine pure et mere deuotionis fecerunt datum et " cessionem predicto domino sanguini agni potestati et Domino petro bicherio et domino martino " bicherio et in eorum manibus recipientium uice et nomine Comunis Vercellensis, Nominatiue de " omnibus eorum rationibus uiribus et actionibus que et quas uel habebant uel habere uidentur " seu uissi sunt uel habere possent in illa argenteria siue uena argenti auri azurri et aliarum rerum " que inuenta est uel inueniri possit de cetero in monte illo qui dicitur et uocatur mons asolate " et in alpe ipsius montis et eius pertinenti „, ecc. ecc. Seguono due atti di investitura di queste miniere (essendo potestà di Vercelli *Guarnerus de Casteliono*) a *Imberto de patrico de brixa* ed altri: si determinano queste miniere del distretto Vercellese " et specialiter in monte Quadre, et de " montacio et de assolata „. Benchè nel Biellese, tali miniere non hanno alcuna relazione con quella dei Vittimuli, che fu definitivamente chiusa durante la sottomissione dei Salassi per opera di Varrone Murena.

Antonio Rusconi (*Gl'Ictimoli ed i Bessi nel Vercellese e nel Novarese*, Novara, 1877) pone nella Bessa la miniera ricordata da Strabone e da Plinio (pag. 19), poi, basandosi su curiosa etimologia dei *Vittimoli* (= minatori), trova altre loro miniere sulle sponde del Ticino (pag. 43 e segg.).

(1) Riporto l'iscrizione (Durandi, loc. cit., pag. 84): " Oppidum nuper | Sanctae Aghatae | Jub. " Regina Theodolinda | Vicus antea viae | Longae ictumulo | Rum pago | Forum frequentissi | Mum " quod Romae | Olim viros consul | tres sibi patronos | cooptabat „.

Non risulta affatto che Santhià fosse il centro del *pagus*, come ne deduce il Durandi, e non è punto motivata la correzione che consigliava il Mullatera (loc. cit., pag. 50), *pagus Ictimulorum*. Il Durandi la dice scoperta nel 1763. Lo stile della iscrizione non ha sapore d'antico, ma le indagini su tale riguardo non sono ancora esaurienti.

(2) Op. cit., pag. 351.

(3) *C. I. L.*, V, pag. 11.

locò tra le spurie. Il Durandi assegna al *pagus* i seguenti confini: " dalle prime colline superiori ai territori di Piverone, Masino e Moncrivello a ponente, a mezzodì tirando una linea, che poscia pieghi a levante e comprenda il territorio di Santhià, e di qui tirando un'altra linea a settentrione fin quasi al fiume Cervo, che termini però alquanto di qui da Biella: tutto il tratto compreso nelle predette linee apparteneva agli Ictumuli „ (1). Il Durandi ha proprio tralasciato di ricordare la regione che indubitatamente vi faceva parte, cioè Biella, come il diploma dell' 826 ne dà indiscutibile testimonianza. Opino che il *pagus* dei Vittimoli occupasse un'estensione assai notevole, e precisamente comprendesse quanto più tardi costituiva il contado di Santa Agata (2) e il *totum buiellensem* (3).

Il diploma di Ludovico il Pio e di Lotario e l'iscrizione edita dal Durandi — dato che possa ritenersi come autentica — sono gli unici documenti che facciano menzione del *pagus;* più tardi incontreremo il *castellum* ed il *montem Victimuli.*

I due centri massimi del *pagus,* acquistata forza ed autorità propria, maturarono i germi della propria autonomia, delle prime libertà comunali, e perciò incominciarono pure ad avere una storia propria. Compare nel 999 il *totum buiellensem* da una parte, dall'altra il *comitatum S. Agathe:* il *pagus uictimolensis* così sfasciato più non esiste nè in potenza, nè in fatto; i ricordi dell'antico popolo ci sono ancora e solamente ricordati dal *castellum* e dal *montem uictimuli;* dopo il sec. XI si perde traccia anche del nome.

III.

Il " castellum Victimuli „.

In due documenti del secolo X — un diploma di Ottone III, 999 (4), e una *notizia* che si trova nel ms. XV dell' archivio Capitolare di Vercelli (5), ed in un diploma di Corrado II del 7 aprile 1027 (6), compare il *castello* dei Vittimoli; nei

---

(1) Op. cit., pag. 69, 70.

(2) Cfr. il lavoro citato del Durandi.

(3) Vedi sopra pag. 10 e segg.

(4) Stumpf, I, n. 1190; Sickel, n. 323.

(5) Pubblicata, dopo l'edizione di Mühlbacher, ma con parecchie emendazioni, dal prof. C. Cipolla in *Di un diploma perduto di Carlo III,* " Atti della R. Accademia delle scienze di Torino „, vol. XXVI; ripubblicata dal medesimo in facsimile: *Sulla notizia Vercellese riguardante un diploma perduto di Carlo III,* " Atti della R. Acc. delle scienze di Torino „, vol. XXX.

Il prof. Cipolla ha con molto acume confrontato questa notizia col diploma conosciuto di Carlo III dell'882 e col diploma di Ottone III del 999; traendo profitto dalle sue ricerche possiamo notare, che il castello dei Vittimoli ricordato nella notizia, — la quale riferisce donazioni di Carlo III " sanctissimo patri Eusebio „ —, compare bensì nel diploma del 999, ma ivi non si dichiara che Carlo III ne facesse menzione (eppure il verbo *confirmamus ...castellum Victimuli* attesta una donazione anteriore) e non si trova punto accennato nel diploma che conosciamo di Carlo III. D'altra parte la nostra notizia usa l'espressione: " dedimus curtem..... et curtes duas in castello Uictimo- " lensi „, espressione che non ammette l'idea di conferma. Ne risulta evidentemente sempre più avvalorata l'ipotesi del Cipolla, che la notizia si riferisca ad un diploma perduto di Carlo III; in questo si troverebbe la prima donazione del castello vittimolense alla chiesa Vercellese.

(6) Stumpf, I, n. 1935.

diplomi di Enrico II, 15 aprile 1007 (1), di Corrado, 1028-1031 (2) e di Enrico III, 17 novembre 1054 (3), il *monte* dei Vittimoli. Le espressioni *castello* e *monte* si corrispondono (4). Dove era situato questo castello? L'importanza del quesito è massima, alla sua soluzione sono subordinate tutte le altre ricerche. È certo che il castello doveva trovarsi entro i confini del *pagus,* probabilmente in vicinanza della miniera; ma in quale determinata località? Gli storici vercellesi, eccetto il Durandi, non si sono di proposito occupati di tali ricerche, quantunque, quasi di sfuggita, ne abbiano toccato.

Che il Durandi (5), il quale farebbe castello dei Vittimoli Santhià, che il Corbellini (6), il quale opina che sulle rovine di Vittimulo siasi fabbricato il villaggio di Salussola, siano in errore, basta ricordare che nel citato diploma di Ottone III e nella notizia del sec. X troviamo indicati separatamente il castello dei Vittimoli, Santa Agata, Santhià e Salussola. Il Bellini (7) lo colloca dove vi era l'abbazia della Bessa, il Ferrario (8) a Cerrione; ma queste opinioni non sono affatto appoggiate da documenti storici.

Ricorre un'altra ipotesi, accettata da alcuni scrittori vercellesi, che, cioè, il castello dei Vittimoli debba collocarsi nella valle di S. Secondo in vicinanza di Salussola (9). È questa congettura che prenderò in particolare esame, e, basandomi su un documento finora trascurato per questo studio, cercherò di avvalorarne l'importanza storica.

È una vita manoscritta di S. Pietro Levita conservata nell'Archivio Capitolare di Vercelli (10). L'anonimo biografo ci fa sapere che il corpo del santo fu sepolto nella

(1) Stumpf, I, n. 1445.
(2) *Mon. hist. patriae,* Chart. I, col. 523. Stumpf, n. 2126.
(3) Stumpf, n. 2462; cfr. Gabotto, Op. cit., pag. 283, nota 5.
(4) Cfr. Du Cange, alla voce *montes.*
(5) Op. cit., pag. 57 e seg.
(6) Corbellini, *Delle storie di Vercelli,* ms. Bibl. civica di Vercelli, libro II, cap. 11.
(7) *Serie degli uomini e delle donne illustri della città di Vercelli,* I, 32.
(8) *Catalogus sanctorum,* ai 12 di marzo; cfr. De Gregory, *Istoria della Vercellese Letteratura ed arti.* Torino, 1819, I, pag. 161; cfr. L. Grassi, *Sul martirologio della chiesa di Ventimiglia in ms. del sec. X esistente nella biblioteca municipale,* in " Atti della Società Ligure di storia patria „, IV, 1866, Appendice, pag. 467.
(9) Così il Cusani, *Storia di Vercelli,* ms. Bibl. civica, pag. 334-5; Innocenzo Fileppi, *Storia di Vercelli,* ms. Bibl. civica, pag. 22. Il Bruzza ricorda che " la tradizione e gli scrittori collocarono " Vittimulo sui colli che stanno sopra la Bessa, e propriamente nella valle di S. Secondo non molto " lungi da Salussola „ (Ferrero, *Vita S. Eusebi,* Vercelli, 1609, pag. 23), loc. cit., cxviii.
(10) Esistono in detto Archivio due copie della vita di S. Pietro Levita (cod. xlvii, fol. 79 *r*-82 *v*; cod. xxxiv, fol. 196 *r*-201 *v*). Di contenuto del tutto eguale, non furono scritte dalla stessa mano e differenti sono i caratteri: mentre la prima è in gotico puro, la seconda presenta forme rotondeggianti proprie del carattere romano. Tuttavia non possono essere state scritte a molta distanza di tempo l'una dall'altra, e, da quanto potei rilevare, parmi che la prima abbia servito di testo alla seconda, e che entrambe risalgano alla seconda metà del XIII secolo; certo, non può assegnarsi loro un'antichità maggiore del XIII e inferiore alla prima metà del XIV secolo. Il Mella (*Della Chiesa di Vercelli*) parla " di una gotica relazione dell'a. 968 esistente nell'archivio capitolare sovra " la traslazione del corpo del Levita „; nel giornale " Correspondance de Rome „, anno 1865, n. 359, pag. 209, in un articolo del 1° giugno sul nostro santo, si fa ricordo della vita ms. esistente nell'archivio capitolare, e si scrive: " Un manoscritto del 1118 il quale conservasi negli archivi " di Verc..... „ ecc. Non mi risulta che l'archivio possegga altri mss. della vita del Santo: i due da me esaminati non possono certo riferirsi a tale antichità. È probabile che un soverchio ottimismo ed esagerato zelo abbiano indotto in errore i citati scrittori.

basilica di S. Pietro principe degli Apostoli, e che in seguito " a romana sede ad " uictimul' castrum antico uocabulo cesareanum dictum, clam adductum est „. Aggiunge: " Ed (*sic*) ideo usque modo romani sperant memoratum sanctissimum corpus " incontaminatum reseruare, quod uictumulenses summa deuotione uenerantes cu- " stodiunt. Ceterum ex credibilis fame certa et antiqua relatione eiusdem loci natu- " ralis munitio, nequitia consentientium habitatorum prisco est destituta solatio post " longam menium et ecclesiarum euersionem, omnipotentis clementia in sanctorum " suorum exaltatione mirabilis. serui sui uenerabile corpus nulli penitus mortalium " ubi esset cognitum nobilibus salutiole reuelare disposuit per quandam matronam " eis genere propinquiorem „. Veniamo così a sapere che il nostro *castrum* era detto *Cesareanum,* benchè negli atti ufficiali si incontri sempre il nome di Vittumulo (1).

I Salussolesi riescono, dietro l'indicazione della matrona, a rinvenire il corpo del santo. " Huius itaque inuentionis proceres nimis exultantes et omnipotenti deo " gratias agentes. ad deferendum sanctissimum corporis onus deuoti subeunt, et iuxta " facultatis et scientie uotum munerum persoluentes? cum hymnis et canticis ad " castrum conuexerunt salutiole.

" Adueniens igitur ingo (2) uenerabilis uercellensis episcopus dedicauit eccle- " siam in beati petri nomine. et in ea miro celebritatis affectu gloriosi leuite corpus " collocauit „.

Non una parola sulla distanza del *castrum* dei Vittimoli da quello di Salussola, non accenno alcuno ad opposizione dei Vittimoli contro i Salussolesi, che trasportavano nel loro castro le ossa del santo: ciò mi induce a credere che i *proceres salutiole* fossero allora signori di Vittimulo.

Il biografo passa poi a narrare i miracoli che il santo operò nella nuova sede. " Qualia ibi miraculorum signa beati petri intercessionibus claruerint? silentio pre- " teriri minime debent. Inimica namque temptatio humane pacis inuidia turbatrix " non modice discordie semina iactauit inter prenotatos proceres et bulgarenses non " inferiores sanguine? propter prediorum communium inequalitatem? funebres bel- " lorum concitauit insultus? cuius uiperei ueneni utraque pars imbuta? agros uasta-

---

(1) Il Cusani (l. c., pag. 332) riporta il seguente passo di *Boninus Mombritius*: " In loco uno " miliare prope Castellum Cæsarianum qui ab Annibale nomen Uictumulii accepit eo quod quindecim " millia virorum ibidem fuere qui contra Annibalem aciem proposuerunt „. Vedi Corbellini, Op. cit., pag. 46.

(2) Sull'anno della traslazione delle ossa del santo da Vittumulo a Salussola si sono sollevate difficoltà. Mons. Brizio crede che sia avvenuta sotto il vescovo Ugone, l'a. 1220 (*Progressi della Chiesa Occ.*, pag. 508), così pure Mons. Chiesa (*Corona Reale*, parte II, pag. 268). Il Ferrario (ai 12 marzo, pag. 148) la pone nel 1480. Negli *Acta SS. Bolland.* (1668) mart. II, 211, e in Mabillon, *Acta SS. Bened.* (1668), 1ª, 497 si riferisce la data che si trova nel *Catalogus sanctorum Italiae* ai 12 di marzo. L'età delle due copie mss. della vita del santo, conservate nell'arch. cap. di Vercelli, escludono senz'altro l'ultima data; inoltre si legge chiaramente *Ingo* (cfr. anche Gregory, Op. cit., p. 161).

Il cod. xlvii ha *Ingo.....*, cui segue una piccola raschiatura dello spazio di due lettere: probabilmente leggevasi *Ingo*[*ne*]. Il cod. xxxiv, che, secondo le mie osservazioni dipenderebbe direttamente dal precedente, ci dà solo, e in modo distinto, *Ingo*. Il biografo parlando dei miracoli operati dal santo adopera questa frase: " plurimi adhuc uiuentes narrando testantur, asserentes..... „, frase che ci fa pensare ad un tempo più antico che non il principio del XIII. Nulla si oppone ad ammettere che veramente la traslazione sia avvenuta sotto il vescovo Ingone (secondo l'Ughelli, nell'a. 961; *It. sacr.*, IV, 769); cfr. Gams, pag. 825.

" uerunt, uineas radicitus euellentes, habitationes rusticorum comburentes? omnem " spem uiuendi incolis abstulerunt „.

Si ferma a descrivere con minuti particolari la lotta tra partigiani dei Bulgari e dei Salussolesi (1): questi, in grazia dei miracoli del santo, riuscirono vincitori. L'autore non ci dice esplicitamente che le incendiate case dei Bulgari, si trovassero in dipendenza o in vicinanza del *castrum* dei Vittimoli, non dice neppure che esse costituissero un gruppo importante; non ne riferisce il nome. Come causa della lotta accenna solo: " propter prediorum communium inequalitatem'. funebres bellorum " concitauit insultus „; ma è probabile che non fosse estranea la traslazione delle ossa, perchè non dobbiamo dimenticare, che i Bulgari vantavano il santo come loro antenato, e ad essi si attribuisce la prima traslazione delle reliquie da Roma a Vittimulo (cfr. De Gregory, op. cit.; Perosa, op. cit.).

Quando avvenne la seconda traslazione, Vittimulo era probabilmente in mano dei Salussolesi, ma i Bulgari continuavano ad avere possessi nei dintorni; l'opposizione non doveva tardare a manifestarsi e non trascorse infatti molto tempo che i Bulgari si impadronirono di Salussola.

Le case appartenenti ai Bulgari, di cui parla il nostro biografo, sono, in certo qual modo, in relazione col *castrum*, e probabilmente ne erano *curtes* dipendenti, dove si manteneva il nucleo dei partigiani dei Bulgari, dopochè il castro fu in potere dei Salussolesi.

La espressione: " Aut ubi hostes uiderunt sibi sinistre succedere „ e la distruzione delle vigne " uineas radicitus euellentes „ ci attestano che la lotta tra i Bulgari ed i Salussolesi avvenne nella località sud-ovest dell'attuale Salussola-Monte, tra le frazioni Casazza e Chiapara, in direzione della vicinissima valle di S. Secondo. La lotta successe " propter prediorum communium inequalitatem „; i partigiani dei Bulgari devastarono campi e vigne dei Salussolesi, coi quali confinavano, e come si videro sopraffatti al fianco sinistro — che formava il loro punto d'appoggio, nella cui direzione si trovavano i loro possessi e le loro abitazioni — " rubos circum- " quoque notos yemali frigore siccatos. undique succenderunt „; ma giunge opportuno il miracolo: " nam ignis medietas heuri spiramine conuersa? inimicorum (cioè dei " partigiani dei Bulgari) tecta universa illinc procul distantia in cineream redegit " substantiam „. L'avverbio *procul* va preso in senso molto ristretto: l'autore lo usa per accrescere la grandiosità del miracolo.

---

(1) Riporto il passo intiero, di non poca importanza per la storia locale: " Ergo cum nil aut " parum residui admunitiones opidorum remaneret, hinc inde rapine doli et insidie parantur. Tem- " poris namque oportunitate seruata quod salutiolense castrum nulla militari custodia seruaretur.' " hostium fraus occulta, rapinarum et spoliarum gaudia suis promittentes.' celerem et inopinatum " assaltum in portas fatientes castri additum conabantur inrumpere. At contra breuis rusticorum " turba diuino et beati petri animata suffragio.' inermis omnis militari armatura uix firmatis por- " tarum ostaculis hostili uiolentie uiriliter restitit. Hinc namque lapidum iactata copia super arma " crepitat, pauca que aderant tela uibrantur.' et quiquid interiori manu est comprehensibile.' exte- " rioris spisitudini fit sensibile. At ubi hostes uiderunt sibi sinistre succedere.' rubos circumquaque " notos yemali frigore siccatos, undique succenderunt. Incendia itaque subcrescentia cellariorum " culmina lambere ceperunt. Hostibus terga pro pauore uertentibus.' claruit insigne miraculum. " Nam ignis medietas heuri spiramine conuersa.' inimicorum tecta uniuersa illinc procul distantia " in cineream redegit substantiam. Reliqua uero pars flamme castrum et uenerabile templum trans- " uolans.' habitata loca et agrestia fere ad unius miliarii terminum preteriit „.

In generale, l'intera biografia ha, dal lato storico, scarso valore, il meraviglioso sovrabbonda, ed è spesso goffamente narrato, tuttavia si può sceverare qualche passo degno di essere preso in esame. Così le espressioni citate, di carattere geografico, dimostrano nell'autore conoscenza della località, e l'episodio della lotta tra i partigiani dei Bulgari e i Salussoli può accettarsi come vero.

Da queste considerazioni e dall'esame della località parmi che le case dei Bulgari fossero situate nel piano inferiore della valle di S. Secondo (forse nell'attuale frazione Chiapara?). E che nella valle di S. Secondo, in vicinanza dell' attuale villaggio di tal nome, potesse esservi un *castrum,* ch'io reputo quello dei Vittimoli, abbiamo convincenti testimonianze.

In questo territorio, a pochi passi dall' abitato, e precisamente nella località detta *Porte,* fu trovata nel 1819 un'importante iscrizione, dalla quale veniamo a sapere che un certo Tito Sestio duumviro fondò a sue spese l'edifizio detto *Ponderario.* Il Gazzera (1) notò che questa è la terza iscrizione che ci parli di un tale edifizio, e che tutte e tre ci provengono da *pagi.* Nel Ponderario conservavansi i campioni dei pesi e delle misure, e dovevano servire contro le frodi dei venditori. La necessità di un ponderario era qui richiesta dalla vicinanza della miniera. Nello stesso territorio (di S. Secondo) fu pure rinvenuta l' iscrizione nr. 41 pubbl. dal Bruzza (op. cit., pag. 98), conservata a lungo nella villa detta *Cà Bianca,* ed ora nel Museo lapidario di Vercelli. Il campo dove fu trovata, nel 1843 " era ancora ripieno di frammenti di varie specie di marmi che avevano servito per pavimenti ed ornati, e in una parte di esso giaceva ancora il coperchio di un grande sarcofago. In due frammenti di marmo leggevansi i nomi di *Modesta* e *Liberata* „ (2). Il bassorilievo pubblicato dal Bruzza (3) (ora nel Museo lapidario di Vercelli), " scolpito probabilmente nel terzo secolo per conservare la memoria di un sacrifizio solenne „, che " probabilmente appartiene ai *magistri* di qualche vico o pago del Vercellese „ fu pure trovato in questa località. Ricorderò ancora un' ara di marmo rappresentante un sacrifizio, tutt'ora inedita e posseduta dal farmacista Scaravelli di Salussola.

A queste notizie posso aggiungerne altre, raccolte da me in una visita fatta alla località in questione.

Il villaggio di S. Secondo giace a destra della strada comunale che da Salussola conduce a Dorzano e continua per Cavaglià. Tra l'abitato e la strada si stende un piccolo piano artificiale limitato verso il villaggio da un muro — di divisione tra il piano inferiore e il campo superiore — alla cui estremità Nord un rudero dell'altezza di pochi metri ci attesta la scomparsa di un'antica abitazione. Questo avanzo di pareti e il muro ricordato, per la lunghezza di circa metri 30, è formato, particolarmente nella parte più bassa, di mattoni romani, che uniti al modo speciale di costruzione ci presentano caratteri di una notevole antichità. Il ricordato piano tra la strada comunale e il muro è cosparso di avanzi di tegole e mattoni romani, di pezzi di mosaico. E chi si reca a visitare questa località in autunno o

---

(1) *Del Ponderario e delle antiche lapidi Eporediesi,* in " Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino „, serie 2ª, t. 14, Torino, 1852. Vedi anche Bruzza, Op. cit., pag. 55-9, n. xxix.

(2) Bruzza, Op. cit., pag. 56.

(3) Bruzza, *Discorso su Vibio Crispo.* Vercelli, 1843.

in principio della primavera quando il terreno privo di vegetazione mostra apertamente questi documenti della sua storia, ne riporta una viva impressione; all' effetto pittoresco di quei cocci rossi, biancastri, che spiccano su di un fondo oscuro, si associa forte il convincimento dell'antica floridezza del luogo.

Il proprietario mi comunicò, che pochi anni or sono, scavando il terreno, trovò un pezzo di mosaico (andato poi distrutto) che rappresentava un suonatore col suo strumento. Da lui pure seppi che l'*humus* vi è poco spesso, sicchè talora l'aratro l'incontra in una superficie dura, su cui scivola. Egli crede trattarsi di uno strato in mosaico, del che fanno pure testimonianza alcuni cubetti sparsi sul suolo, dall'aratro messi di quando in quando alla luce. Quel signore mi diceva, che da escavazioni casuali eragli risultato, che quel terreno è intersecato da mura di molta solidità; anzi me ne tracciava la direzione.

Questo spazio di terreno porta attualmente il nome di *Murassi*. Di fronte, ma dalla parte opposta della strada, si trova la località detta *Mercato*, e la gente del paese afferma che vi si teneva in antico il mercato, dove convenivano gli abitanti dei dintorni, e dove si vendeva l'oro estratto dalla Bessa. Confinante con questa, ma più a Mezzogiorno, in direzione di Dorzano, trovasi la località già ricordata, denominata *Porte*. Tutta questa regione è cosparsa di avanzi di mattoni e tegole romane (1).

L'iscrizione del *ponderario* e il bassorilievo di cui si parlò, attestano che quel sito faceva parte del centro di un pago. La località, che ci conserva ruderi di una antichità romano-medioevale, corrisponde a tutte le indicazioni che possediamo sul *castrum* dei Vittimoli, corrisponde alla direzione in cui si dovrebbero collocare le case dei partigiani dei Bulgari, con ogni probabilità in dipendenza di Vittimolo, di cui erano stati signori i Bulgari. Questi all'epoca della seconda traslazione delle ossa del Levita appaiono vinti dai *proceres* di Salussola, ma più tardi li troviamo signori di Salussola (vedi Perosa, op. cit.). Il ms. citato ci offre l'ultimo ricordo del castello di Vittimolo; non sappiamo se questo sia stato distrutto da nemici, oppure abbandonato per ragioni speciali. L'antico nome *Castrum caesareanum* passò al comune di Salussola, che oggidì ancora si legge sul suo stemma; questo ci lascia supporre, che i Bulgari nel trasferire la loro sede nel *Castrum Salussolie* abbiano voluto conservare il nome glorioso del castro dei loro antenati, e quindi non per devastazione, ma opportunità politica o strategica, o forse anche, come uno storico vercellese ricorda (2), per la insalubrità del luogo, il castro dei Vittimoli abbia cessato di esistere e in potenza e in nome. Il suo oscurarsi e perdersi favorisce il progresso del vicino paese di Salussola, onde, per un certo lato, può dirsi che Salussola si sia fatto grande e prospero sulle rovine di Vittimolo, da cui ereditò il nome di *Castrum Cesareanum*, dai cui signori fu governato: i *Bulgari*.

---

(1) Tutto il territorio del mandamento di Salussola possiede qua e colà documenti di pregevole antichità. Segnalo il colle *Villa Vecchia* (Magnano) a cavaliere della Bessa, dove si rinvenne un bassorilievo, forse dell'alto Medioevo, rappresentante Bacco circondato da pampini: vi sono avanzi di mura antiche; si rinvennero monete ed oggetti di metallo sfortunatamente andati perduti.
La leggenda narra che su quel colle si fondesse l'oro estratto dalla Bessa.

(2) Corbellini, loc. cit., libr. II, cap. 11.

IV.

La città dei Vittimoli.

Diodoro Siculo (1) ci descrive gli ultimi momenti della città con queste frasi scultorie:

Ὅτι οἱ κατὰ τὴν Οὐικτόμελαν πόλιν ἐκπολιορκηθέντες συνέφυγον εἰς τὰς ἰδίας οἰκίας ἐπὶ τέκνα καὶ γυναῖκας τὴν ἐσχάτη παρ' αὐτῶν ληψόμενοι τέρψιν, εἰ δὴ τίς ἐστι τέρψις τοῖς ἀπολλυμένοις εἰ μὴ δάκρυα καὶ τὸ τελευταῖον ἐν τῷ ζῆν τῶν συγγενῶν ἀσπασμός. ταῦτα γὰρ τοῖς ἀτυχοῦσιν ἔχειν τινὰ δοκεῖ κουφισμόν· οἱ μὲν οὖν πλεῖστοι τὰς οἰκίας ἐμπρήσαντες πανοικὶ μετὰ τῶν συγγενῶν κατεφλέχθησαν καὶ τὸν ἐστὶ τῆς ἰδίας ἑστίας τάφον ἑαυτοῖς ἐπέστησαν, τινὴς δὲ εὐψυκοτάτως τοὺς ἰδίους προανελόντες ἑαυτοῦς ἐπικατέσφαξαν, αἱρετώτερον τὸν αὐτόχειρα θάνατον ὑπολαβόντες τοὺς διὰ τῶν πολεμίων μεθ' ὕβρεως συντελουμένου.

Sfortunatamente il passo è breve, frammentario, e non ci permette di trarre indicazioni sul sito della città.

L'*anonimo Ravennate* scrive: " Iuxta Eporeiam non longe ab Alpe est ciuitas " quae dicitur Victimula „ (2). Egli, essendosi prefisso di descrivere le città che si trovavano ai piedi delle Alpi da Ivrea a Chiavenna, pone naturalmente subito dopo Eporedia, *Victimula;* ma non ne consegue, come vollero alcuni, che Vittimolo fosse nel paese dei Salassi.

Diede luogo a disparate interpretazioni un passo di Livio, dove si parla di un *Vittimulo* alla destra del Ticino (3) e di un emporio *Victumvias* presso Piacenza (4).

Il Bruzza (5): " La varietà però di lezione, che si osserva nei codici di Livio, nei quali il luogo medesimo è detto *Vicomulis* e *Victumvias* o da Diodoro Οὐικτίμυλον dà luogo a credere che questo nome ci sia pervenuto corrotto e che avendo una certa somiglianza di suono, od essendo anche omonimo, sia stato confuso con quello ch'era nel paese dei Libici, sebbene fossero due luoghi diversi „.

Il Rusconi, che vede Vittimoli nel Vercellese e sulle sponde del Ticino, colloca il *Vittimolo* di Livio presso " Bettone oggi Bettola poco su da Piacenza, oppure " Vettone oggi Bettone, che è nel territorio Perugino, quali nomi rispondono al " *Victumvia* di cui discorre Livio „ (6).

Il Mommsen, che in un sùo lavoro (*Nordetrusk-Alphabete,* in *actis soc. Turic.*, vol. 7, pag. 251) ammetteva la miniera e la città dei Vittimoli nel Vercellese, nel

---

(1) *Excerpta Vaticana,* libr. XXV-XXVI: " Diodori Bibliotheca historica ex recensione Ludovici " Dindorfii „. Vol. II, pars II. Lipsiae, 1829, pag. 64-5.

(2) Partey et Pinder, pag. 251.

(3) Lib. XXI, cap. 45, *Wilh. Weissenborn,* Lipsiae, 1887.

(4) Lib. XX, cap. 57.

(5) Op. cit., cxvii-viii.

(6) Op. cit., pag. 38.

Corpus inscr. lat. (1), ritornando a parlare di questa questione, muta avviso, e mentre acconsente a collocare la miniera nel Biellese, crede, dietro l'autorità di Livio, che la città dei Vittimoli fosse presso la foce del Ticino, e precisamente dove giace Carbonara.

Esaminiamo le parole dello storico romano. Livio (XXI, 45) narra che i Romani gettarono un ponte sul Ticino, e che Annibale mandò Maharbale con un'ala di Numidi, a malmenare i campi degli alleati dei Romani. " Galli parci quam maxime iubet " principumque animos ad defectionem sollicitari. ponte perfecto traductus Romanus " exercitus in *agrum Insubrium quinque milia passuum a Victumulis consedit*. Ibi Han- " nibal castra habebat „. Livio non è troppo preciso nella sua espressione: gli Insubri occupavano le due sponde del Ticino, massimamente la sinistra. Secondo Livio, l'esercito romano passò il Ticino, entrò nel territorio degli Insubri, e, naturalmente avanzandosi verso Occidente, si fermò a cinque mila passi da Vittimolo, dove Annibale era acquartierato. Annibale esorta i soldati e promette loro premi " Tum " vero omnes velut diis auctoribus in spem suam quisque acceptis id morae, quod " nondum pugnarent, ad potiendia sperata rati, proelio uno animo et voce una " pascunt „.

46. " Apud Romanos haudquaquam tanta alacritas erat, super cetera recentibus " etiam territos prodigiis . . . Quibus procuratis Scipio cum equitatu iaculatoribusque " expeditis profectus ad castra hostium *ex propinquo* copiasque, quantae et cuius ge- " neris essent, speculandas, obvius fit Hannibali et ipsi cum equitibus ad exploranda " circa loca progresso, neutri alteros primo cernebant, densior deinde incessu tot " hominum equorum oriens pulvis signum propinquantium hostium fuit, consistit " utrumque agmen et ad proelium sese expediebant, etc. „.

47. " Hoc primum cum Hannibale proelium fuit, quod facile apparuit equitatu " meliorem Poenum esse et ob id campos patentis, quales sunt inter *Padum Alpesque*, " bello gerendo Romanis aptos non esse, itaque proxima nocte iussis militibus vasa " silentio conligere castra ab Ticino mota, festinatumque ad Padum est . . . „.

La battaglia avvenne non lungi da Vittimolo, presso l'accampamento di Annibale. I Romani nella fuga si ritirarono nei loro accampamenti presso il Ticino (" fuga " tamen effusa iaculatorum maxume fuit, quos primos Numidae invaserunt, alius " confertus equitatus consulem in medium acceptum non armis modo, sed etiam " corporibus suis protegens in castra nusquam trepide neque effuse cedendo re- " duxit „), e nella prossima notte si affrettarono a raggiungere il Po. Nessun dubbio che Livio colloca Vittimolo tra il Ticino ed il Po, ma molto ad Occidente del primo.

Al capitolo 57 dello stesso libro l'a. parla di un emporio presso Piacenza: " emporium prope Placentiam fuit et opere magno munitum et valido firmatum prae- " sidio eius castelli expugnandi spe cum equitibus ac levi armatura profectus Han-

(1) *C. I. L.*, V. 2, pag. 715.

" nibal, cum plurimum in celando incepto ad effectum spei habuisset, nocte adortus " non fefellit vigiles. Tantus repente clamor est sublatus, ut Placentiae quoque au- " diretur, itaque sub lucem cum equitatu consul aderat iussis quadrato agmine le- " gionibus sequi, equestre interim proelium commissum, in quo, quia saucius Han- " nibal pugna excessit, pavore hostibus iniecto defensum egregie praesidium est, " paucorum inde dierum quiete sumpta et vixdum satis percurato vulnere ad *Vic-* " *tumvias* oppugnandas ire pergit. id emporium Romanis Gallico bello fuerat, etc. etc. „. Questo successe dopo la battaglia della Trebbia; Annibale era accampato alla destra del Po; l'emporio *Victumvias* si trovava certo ad Occidente di Piacenza, e sulla destra del Po. È evidente che questo emporio *Victumvias* non deve confondersi col *Victu-mulis* del cap. 45 dove Annibale aveva l'accampamento, il primo situato presso Piacenza viene espugnato dal Cartaginese dopo la battaglia della Trebbia, il secondo, alla destra del Ticino, serviva di quartiere ad Annibale, e poco lungi successe il primo scontro con Scipione (1).

Livio non discorda affatto dai ricordati scrittori che fanno menzione di Vittimolo; non bisogna però credere che *Victumulis* e *Victumvias* si equivalgano.

I Vittimoli erano nel paese dei Libici; la loro miniera era situata nell'attuale *Bessa*, la città probabilmente nel sito stesso del *castellum* nel Medioevo, e precisamente nella valle di S. Secondo in comune di Salussola.

(1) Il Mommsen, *C. I. L.*, V, pag. 715: " .....necesse est indicationibus Livianis, secundum quas " Victimulae aut in ipsa Padi ripa sinistra sitae fuerunt aut certe proxime a Pado prope ostia " Ticini, ibi fere ubi nunc est Carbonara „. Causa di queste inesattezze fu la non giusta interpretazione dei passi di Livio. L'emporio *Victumvias* non va neppure collocato tanto lontano da Piacenza. Ponendolo a Carbonara come si spiegherebbe il passo di Livio: " eius castelli expugnandi spe..... " profectus Hannibal..... nocte adortus non fefellit vigiles. tantus repente clamor est sublatus, ut " Placentiae quoque audiretur „?

Nota aggiunta — Vengo a conoscenza di un recentissimo lavoro di L. Rossi (*Case Victumulae, Vigevano*, postilla storico-glottologica, Imola, Galeati, 1896, pp. 21), in cui si sostiene che Vigevano è la trasformazione popolare di Οὐιχτόμελα, latino *Victumulae*, mentre letterariamente si ebbe un *Victuvium;* in questo vocabolo poi cessò l'evoluzione linguistica dotta. L'A. trova a Vigevano le aurifodine, e si riferisce (pag. 19, nota 2) ad una leggenda boriosa e letteraria che dà per verità storica. — Già il Walkener mise in campo questa ipotesi, ma, come notò il Pedroli (*Roma e la Gallia Cisalpina*, Torino, Loescher, 1893, pp. 24-6), senza dire quali motivi lo spingessero ad avere quest'opinione. Non credo sostenibile una tale ipotesi.

V° Si stampi:

GIUSEPPE CARLE, *Presidente.*

ANDREA NACCARI

Segretario della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali.

ERMANNO FERRERO

Segretario della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche.

ERRATA-CORRIGE

A pag. 275 del vol. XLVI, serie II delle Memorie, dopo la riga 20 s'intenda scritto quanto segue in sostituzione a ciò che è ivi.

$$(1)\qquad \begin{cases} \Delta\,[(\varphi_1-\Delta)\delta\varphi_2-\varphi_2\delta\varphi_1]=0 \\ \varphi_1(\varphi_1-\Delta)\delta\varphi_2+\varphi_2(\varphi_2-\Delta)\delta\varphi_1=0, \end{cases}$$

ovvero:

$$(2)\qquad \begin{cases} \Delta=0 \\ \varphi_1(\varphi_1-\Delta)\delta\varphi_2+\varphi_2(\varphi_2-\Delta)\delta\varphi_1=0 \end{cases}$$

$$(3)\qquad \begin{cases} (\varphi_1-\Delta)\delta\varphi_2-\varphi_2\delta\varphi_1=0 \\ \varphi_1(\varphi_1-\Delta)\delta\varphi_2+\varphi_2(\varphi_2-\Delta)\delta\varphi_1=0. \end{cases}$$

La coppia (2) corrisponde al caso di un obbiettivo acromatico, di cui qui non è il caso di discorrere.

La coppia (3) dà (nel caso delle lenti formate della stessa sostanza)

$$\varphi_1+\varphi_2-\Delta=0.$$

Vale a dire che il sistema delle due lenti dev'essere telescopico. Questo risultamento è in contradizione con le (1) che suppongono $\varphi_1+\varphi_2-\Delta$ diverso da zero. Se ne deduce quindi che l'oculare di HUYGENS non è acromatico. Quello del Campani, per il quale $\varphi_1=\varphi_2$ e $\Delta=2\varphi_1$ è acromatico nel senso indicato dallo stesso Huygens.

3 2044 093 290 666