600.

600.

ANNO IX. FASCICOLO 1°

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. IX. — 1890.

ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI
1890

Avvertenza. Vedi la seconda e terza pagina della copertina.

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

MENTE ET MALLEO

Ufficio di Presidenza

per l'anno 1890.

Presidente

Prof. cav. *Torquato Taramelli.*

Vice-Presidente

Prof. comm. *Gaetano Giorgio Gemmellaro*

Segretario

Prof. ing. *Romolo Meli*

Vice-Segretario

Dott. cav. *Carlo Fornasini*
Prof. *Carlo Fabrizio Parona*

Tesoriere

Avv. *Tommaso Tittoni* Deputato al Parlamento

Vice-Tesoriere

Cav. ing. *Augusto Statuti*

Archivista

Prof. dott. *Giuseppe Tuccimei*

Consiglieri

Prof. comm. *Luigi Bombicci*
Prof. *Mario Canavari*
Prof. cav. *Igino Cocchi*
Prof. cav. *Antonio D'Achiardi*
Comm. ing. *Felice Giordano*
Cav. ing. *Lucio Mazzuoli*
Prof. *Antonio Neviani*
Prof. *Dante Pantanelli*
Prof. *Carlo Fabrizio Parona*
Comm. ing. *Niccolò Pellati*
Conte comm. *Giuseppe Scarabelli* Senatore del Regno
Cav. maggiore *Antonio Verri*

Commissione per le pubblicazioni.

Il Presidente
Il Segretario
Il Tesoriere
L'Archivista
(*pro tempore*)

Conte comm. G. Scarabelli Gommi-Flamini
Prof. cav. A. D'Achiardi
Prof. cav. G. Omboni.

Sede della Società. — Roma - Via S. Susanna, 1 A, presso il Museo Agrario.

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. IX. — 1890

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

1890

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

Presidente per l'anno		1882 Meneghini	Presidente per l'anno		1886 Capellini
»	»	1883 Capellini	»	»	1887 Cocchi
»	»	1884 Stoppani	»	»	1888 Scarabelli
»	»	1885 De Zigno	»	»	1889 Capellini

Ufficio di Presidenza

per l'anno 1890.

Presidente

Prof. cav. *Torquato Taramelli.*

Vice-Presidente

Prof. comm. *Gaetano Giorgio Gemmellaro*

Segretario

Prof. ing. *Romolo Meli*

Vice-Segretario

Dott. cav. *Carlo Fornasini*
Prof. *Carlo Fabrizio Parona*

Tesoriere

Avv. *Tommaso Tittoni* Deputato al Parlamento

Vice-Tesoriere

Cav. ing. *Augusto Statuti*

Archivista

Prof. dott. *Giuseppe Tuccimei*

Consiglieri

Prof. comm. *Luigi Bombicci*
Prof. *Mario Canavari*
Prof. cav. *Igino Cocchi*
Prof. cav. *Antonio D'Achiardi*
Comm. ing. *Felice Giordano*
Cav. ing. *Lucio Mazzuoli*
Prof. *Antonio Neviani*
Prof. *Dante Pantanelli*
Prof. *Carlo Fabrizio Parona*
Comm. ing. *Niccolò Pellati*
Conte comm. *Giuseppe Scarabelli* Senatore del Regno
Cav. maggiore *Antonio Verri*

Socî perpetui

1. *Quintino Sella* (morto a Biella il 14 marzo 1884).
   Fu uno dei tre istitutori della Società, e venne annoverato tra i Socî perpetui per deliberazione unanime nell'Adunanza generale tenutasi dalla Società il 14 settembre 1885 in Arezzo.
2. *Francesco Molon* (morto a Vicenza il 1 marzo 1885).
   Fu consigliere della Società, alla quale legava con suo testamento la somma di Lire 25,000; venne iscritto fra i Socî perpetui per deliberazione unanime nell'Adunanza generale del 14 settembre 1885.
3. *Giuseppe Meneghini* (morto a Pisa il 29 gennaio 1889).
   Per i suoi insigni meriti scientifici venne acclamato Socio perpetuo nell'Adunanza generale di Savona il 15 settembre 1887.

Elenco dei Socî ordinarî

per l'anno 1890 (*)

Anno di nomina

1881. *Alessandri* ing. *Angelo*. Via Broseta 14. Bergamo.
1881. *Amici Bey* ing. *Federico*. Cairo (Egitto).
1888. *Angelini* prof. *Giovanni*. R. liceo. Messina.
1883. *Anselmi Gabianelli Anselmo*. Arcevia (Ancona).
1886. *Antonelli* dott. *D. Giuseppe*. Via Giulia 136. Roma.
1889. *Avanzati* dott. *Francesco*. Piazza della Lizza. Siena.
1882. *Avanzi Riccardo*. Piazza Scala. Verona.
1888. *Baggiolini* dott. *Alfredo*. Vercelli.
1881. *Baldacci* ing. cav. *Luigi*. R. Ufficio geologico. Roma.
1887. 10 *Baldi* ing. cav. *Federico*. Savona.
1890. *Baratta Mario*. Museo Geologico R. Università. Pavia.
1884. **Bargagli* cav. *Piero*. Via de' Bardi, palazzo Tempi. Firenze.
1882. *Bargellini* prof. *Mariano*. R. Liceo. Siena.
1881. *Bassani* prof. *Francesco*. R. Università. Napoli.
1883. *Becchetti* prof. *Sostene*. Taranto.
1883. *Bellucci* comm. prof. *Giuseppe*. Università. Perugia.
1887. *Benecke* cav. *Evaristo*. Savona.
1883. *Benigni Olivieri* march. *Costantino*. Fabriano.
1883. *Benigni Olivieri* march. dott. *Oliviero*. Ospedale S. Orsola. Bologna.
1883. 20 *Berti* dott. *Giovanni*. Via S. Stefano 43. Bologna.
1884. *Biagi* dott. *Giuseppe*. Casalmaggiore (Cremona).
1888. *Bocchi* dott. *Giovanni*. Pennabilli.
1882. *Bollinger* ing. *Enrico*. Via Principe Umberto 3. Milano.
1881. **Bombicci* comm. prof. *Luigi*. R. Università. Bologna.
1885. *Bonetti* prof. *Filippo*. Via S. Chiara, 57, p. 3. Roma.
1883. *Borgnini* ing. comm. *Secondo*. Direzione generale ferrovie della Rete Adriatica. Firenze.
1881. *Bornemann* dott. *J. G.* Eisenach (Germania).

(*) L'asterisco indica i soci a vita.

1882. *Botti* cav. avv. *Ulderigo*. Reggio di Calabria.
1890. *Bozzi* dott. *Luigi*. Corso Cavour 16. Pavia.
1884. 30 *Brugnatelli* dott. *Luigi*. Via S. Martino 18. Pavia.
1884. *Bruno* prof. *Carlo*. R. Liceo. Mondovì.
1887. *Bruno* dott. *Luigi*. Geometra. Ivrea.
1881. **Bumiller* comm. ing. *Ermanno*. Via Lorenzo il Magnifico 12. Firenze.
1889. *Cacciamali* prof. *Giovanni Battista*. R. liceo. Arpino.
1884. *Cadolini* comm ing. *Giovanni* deputato al Parlamento. Via Rasella 145. Roma.
1882. *Cafici* barone *Ippolito*. Vizzini (Catania).
1882. *Canavari* prof. *Mario*. Museo geologico. Pisa.
1890. *Cantamessa* cav. dott. *Filippo*. Via Modena 47. Roma.
1882. *Cantoni* ing. *Angelo*. Via Rocchetta 5. Pavia.
1881. 40 *Capacci* cav. ing. *Celso*. Via Valfonda 7. Firenze.
1881. *Capellini* comm. prof. *Giovanni*. R. Università. Bologna.
1881. *Cardinali* prof. *Federico*. R. Istituto tecnico. Macerata.
1883. *Castelli* cav. dott. *Federico*. Villa S. Michele. Porta maremmana. Livorno.
1881. *Castracane* conte *Francesco*. Piazza delle Coppelle. Roma.
1882. *Cattaneo* ing. *R.* Via Cavour. Torino.
1883. *Cavara* dott. *Fridiano*. Istituto botanico. Pavia.
1882. *Chailus* ing. *Alberto*. Bagnasco (Cuneo). Ceva (Miniera di carbone).
1887. *Charlon* ing. *E.* Via Principe Tommaso 48. Torino.
1888. *Chelussi* prof. *Italo*. Via de' Camaldolesi 8. Forlì.
1886. 50 *Cherici* dott. *Nicolò*. Pieve S. Stefano (Arezzo).
1882. *Chigi Zondadari* march. *Bonaventura*. Siena.
1881. *Chiminelli* cav. dott. *Luigi*. Bassano (Vicenza).
1886. *Chiodi Giuseppe*. Narni.
1882. *Ciofalo Saverio*. Termini Imerese (Palermo).
1886. *Clerici* ing. *Enrico*. Via Sistina 75 D. Roma.
1881. **Cocchi* cav. prof. *Igino*. Via de' Pinti. 51. Firenze.
1883. *Cocconi* comm. prof. *Girolamo*. R. Università. Bologna.
1886. *Colalè* ing. *Michele*. R. Ufficio delle miniere. Caltanissetta.
1888. *Contessa* dott. *Ulisse*. Stroncone (Terni).
1881. 60 *Conti* ing. cav. *Cesare*. Direttore dello Stabilimento Metallurgico. Agordo (Belluno).

1881. *Cortese* ing. *Emilio*. R. Ufficio geologico. Roma.
1890. *Corti Benedetto*. Como.
1882. *D'Achiardi* cav. prof. *Antonio*. R. Università. Pisa.
1883. *Dal Buono* ing. *Angelo*. Ufficio tecnico provinciale. Terni.
1881. *Dal Pozzo di Mombello* cav. prof. *Enrico*. Università. Perugia.
1885. *D'Ancona* prof. cav. *Cesare*. R. Istituto superiore (Museo geologico). Firenze.
1883. *De Amicis* dott. *Giovanni Augusto*. R. Liceo D'Azeglio. Torino.
1881. *De Ferrari* ing. *Paolo Emilio*. Lungarno Torrigiani 51, Firenze.
1883. *De Gregorio Brunaccini* march. dott. *Antonio*. Molo. Palermo.
1890. 70 *De Kroustchoff* barone *Carlo*. Nossiti Ostrow. St Petersbourg.
1881. **Delaire* cav. ing. *Alexis*. Boulevard St. Germain 135. Parigi.
1886. *Del Bene* ing. *Luigi*. Miniera di Morgnano e S. Croce. Spoleto.
1881. *Delgado* cav. *Joaquim Philippe Nery*. Rua do Arco a Jesus. Lisbona.
1888. *Della Campana* nob. *Cesare*. Scalinata Lercari 2. Genova.
1886. *Dell'Erba* ing. prof. *Luigi*. Via Trinità maggiore 6. Napoli.
1881. *Del Prato* dott. *Alberto*. R. Università. Parma.
1882. *De Marchi* ing. *Lamberto*. Via Napoli 65. Roma.
1881. *De Rossi* comm. prof. *Michele Stefano*. Piazza d'Aracoeli 17. Roma.
1889. *Dervieux* sac. *Ermanno*. Via dei Mille 42. Torino.
1881. 80 *De Stefani* prof. *Carlo*. Via Pippo Spano 6. Firenze.
1881. *Dewalque* uffic. prof. *Gustavo*. Rue de la Paix 17. Liége.
1881. *De Zigno* barone comm. *Achille*. Padova.
1882. *Di Canossa* march. *Ottavio*. Castelvecchio. Verona.
1883. *Di Roasenda* cav. *Luigi*. Sciolze (Torino).
1885. *Di Stefano* dott. *Giovanni*. R. Ufficio geologico. Roma.
1882. *Di Tucci* cav. ing. *Pacifico*. Via Fontanella di Borghese Palazzo Merighi. Roma.
1883. *Elisei Alessandro*. Gubbio.
1887. *Eroli* march. *Giovanni*. Narni.

1883. *Fabri* comm. ing. *Antonio*. Lungarno Torrigiani 29. Firenze.
1886. 90 *Fabbri* dott. *Alessandro*. Terni.
1882. *Farina* ing. *Luigi*. Via Nuova. Verona.
1888. *Fazio* sac. *Agostino*. Seminario vescovile. Savona.
1887. *Ferrari Bernardo*. Ingegnere capo del genio imperiale Ottomano. Costantinopoli.
1883. *Ferri Mancini* prof. D. *Filippo*. Via Botteghe Oscure 47. Roma.
1887. *Foldi* prof. cav. *Giuseppe*. Savona.
1881. *Foresti* dott. *Lodovico*. Museo geologico. Bologna.
1881. *Fornasini* cav. dott. *Carlo*. Via delle Lame 24. Bologna.
1881. *Forsyth Major* dott. *Carlo*. Via Senese 4. Firenze.
1883. *Fossa Mancini* ing. *Carlo*. Jesi.
1881. 100 *Fossen* ing. *Pietro*. Carrara.
1889. *Franco* prof. *Pasquale*. Corso Vittorio Emanuele 397. Napoli.
1889. *Freda* prof. *Giovanni*. R. Liceo Genovesi. Napoli.
1889. *Fucini* dott. *Alberto*. Empoli.
1887. *Frumento* ing. *Giuseppe*. Via Genova 6. Savona.
1883. *Gatta* cav. cap. *Luigi*. Via Cavour 194. Roma.
1882. *Gemmellaro* prof. comm. *Gaetano Giorgio*. R. Università. Palermo.
1881. *Giordano* comm. ing. *Felice*. R. Ufficio geologico. Via S. Susanna. Roma.
1884. *Gobbani* dott. *Omero*. Città della Pieve.
1886. *Gozzi* ing. *Giustiniano*. Terni.
1884. 110 *Gualterio* march. dott. *Carlo*. Bagnorea.
1886. *Gualterio* march. ing. *Giambattista*. Bagnorea.
1885. *Guiducci* dott. *Antonio*. Corso Vittorio Emmanuele. Arezzo.
1881. **Hughes* cav. prof. *Thomas Mac Kenny*. Università. Cambridge.
1888. *Iatta* cav. *Antonio*. Ruvo di Puglia.
1881. *Issel* cav. prof. *Arturo*. R. Università. Genova.
1881. *Jervis* cav. prof. *Guglielmo*. Museo industriale. Torino.
1889. *Johnston Lavis* dott. *Henry*. Chiatamone 7. Napoli.
1883. *Lais* p. prof. *Giuseppe*. Via del Corallo 12. Roma.
1888. *Lanino* comm. ing. *Giuseppe*. Via d'Azeglio 38. Bologna.
1883. 120 *Lattes* cav. ing. *Oreste*. Via del Coll. romano 10. Roma.
1884. **Leval* ing. *David*. Rue de la Tremoille 28. Paris.

1882. *Levi* bar. *Adolfo Scander*. Piazza d'Azeglio 7. Firenze.
1883. *Lorenzini* dott. *Amilcare*. Porretta (Bologna).
1881. *Lotti* ing. *Bernardino*. R. Ufficio Geologico. Roma.
1882. *Malagoli* dott. *Mario* R. Collegio nazionale. Correggio.
1886. *Mariani* dott. *Ernesto*. R. Istituto tecnico. Foggia.
1883. *Martelli* ing. *Federico*. Tolentino.
1881. **Mattirolo* ing. *Ettore*. R. Ufficio geologico. Roma.
1881. *Mauro* prof. *Francesco*. R. Scuola per gl' Ingegneri. Napoli.
1881. 130 **Mayer Eymar* prof. *Carlo*. Scuola politecnica. Zurigo.
1881. *Mazzetti* ab. dott. *Giuseppe*. Via Correggi 5. Modena.
1881. *Mazzuoli* ing. *Lucio*. Salita della Visitazione 5. Genova.
1881. *Meli* prof. ing. *Romolo*. Via del teatro Valle 51. Roma.
1889. *Melzi* conte *Gilberto*. Monte Napoleone 36. Milano.
1883. *Mercalli* ab. dott. *Giuseppe*. Seminario. Monza
1890. *Meschinelli* dott. *Luigi*. R. Università (Museo di Geologia). Napoli.
1881. *Missaghi* cav. prof. *Giuseppe*. R. Università. Cagliari.
1887. *Morelli* prof. D. *Niccolò*. Loano.
1889. *Morini* prof. *Fausto* R. Università. Sassari.
1886. 140 *Moschetti* ing. *Claudio*. Saluzzo.
1890. *Namias Isacco*. Modena.
1881. *Negri* dott. *Arturo*. R. Università. Padova.
1883. *Neviani* prof. *Antonio*. R. Liceo Dante. Firenze.
1885. *Nibbi* ing. *Dario*. Cortona.
1881. **Niccoli* cav. ing. *Enrico*. R. Corpo delle Miniere. Bologna.
1883. *Niccolini* march. ing. *Giorgio*. Via Paolo Toscanelli 1. Firenze.
1881. *Nicolis* cav. *Enrico*. Corte Quaranta. Verona.
1888. *Novarese* ing. *Vittorio*. R. ufficio geologico. Roma.
1883. *Olivero* comm. *Enrico*. Via Garibaldi, 5. Torino.
1881. 150 *Omboni* cav. prof. *Giovanni*. R. Università. Padova.
1887. *Pacini Candelo* p. prof. *Michele*. Collegio della Missione. Savona.
1881. *Pantanelli* prof. *Dante*. R. Università. Modena.
1881. *Parona* prof. *Carlo Fabrizio*. R. Università. Pavia.
1882. **Paulucci* marchesa *Marianna*. Villa Novoli. Firenze.
1881. *Pélagaud* dott. *Eliseo*. Saint-Paul (Isola Borbone).
1881. *Pellati* comm. ing. *Niccolò*. R. Ufficio geologico. Roma.
1886. *Pellizzari* dott. *Pietro*. Taranto.

1888. *Pepe* ing. *Gabriele*. Ferrovie del Mediterraneo. Salerno.
1889. *Perozzo* cav. ing. *Luigi*. Via Milano 24. Roma.
1882. 160 *Piatti* prof. *Angelo*. Desenzano sul Lago.
1882. *Pill* ing. *Tommaso*. Miniera Libiola. Sestri Levante.
1881. *Pirona* cav. prof. *Giulio Andrea*. R. Liceo. Udine.
1881. *Pompucci* ing. *Bernardino*. Pesaro.
1881. *Portis* prof. *Alessandro*. R. Università. Roma.
1881. *Ragazzoni* cav. prof. *Giuseppe*. Brescia.
1883. *Ragnini* dott. *Romolo*. Capitano medico 5° reggimento bersaglieri. Roma.
1884. *Ricci* prof. *Arpago*. Spoleto.
1886. *Ricciardi* prof. *Leonardo*. R. Istituto Tecnico. Bari.
1885. *Risiori* dott. *Giuseppe*. Museo Paleontologico (Piazza S. Marco) Firenze.
1883. 170 *Riva Palazzi* colonn. *Giovanni*. Capo di Stato maggiore del 1° corpo d'armata. Torino.
1889. *Roisecco* ing. *Ignazio*. Ufficio dell'aquedotto. Bologna.
1889. *Rosselli* dott. *Emmanuele*. Via Fiesolana 1. Firenze.
1884. *Sacco* prof. *Federico*. Museo geologico. Palazzo Carignano. Torino.
1881. *Salmojraghi* ing. *Francesco*. Via Monte di Pietà 9. Milano.
1889. *Scacchi* ing. *Eugenio*. Via Costantinopoli 19. Napoli.
1881. *Scarabelli Gommi Flamini* conte comm. *Giuseppe*. Senatore del Regno. Imola.
1884. *Schneider* ing. *Aroldo*. Montecatini in Val di Cecina.
1883. *Sciolette* ing. *Gio. Battista*. Via dei Zingari 11. Roma.
1881. *Segrè* ing. *Claudio*. Direzione ferrovie meridionali. Ancona.
1885. 180 *Sella* ing. *Corradino*. Biella.
1882. **Silvani* dott. *Enrico*. Via Garibaldi 4. Bologna.
1881. *Silvestri* cav. prof. *Orazio*. R. Università. Catania.
1883. *Simoncelli* ing. *Remo*. Arcevia (Ancona).
1883. *Simonelli* dott. *Vittorio*. R. Università. Pisa.
1881. *Simoni* dott. *Luigi*. Via Cavaliera 9. Bologna.
1882. *Sormani* ing. *Claudio*. R. Ufficio geologico. Roma.
1886. *Spalletti* contessa *Gabriella*. Piazza della Pilotta. Roma.
1883. *Speranzini* prof. *Nicola*. Arcevia (Ancona).
1882. *Spezia* cav. prof. *Giorgio*. R. Università. Torino.
1887. 190 *Squinabol* dott. *Senofonte*. Via S. Agnese. 1. Genova.

1882. *Statuti* cav. ing. *Augusto*. Via dell'Anima 17. Roma.
1883. *Stassano* dott. *Enrico*. Ministero d'Agricoltura Industria e Commercio. Roma.
1886. **Stephanescu* prof. *Gregorio*. Università. Bukarest.
1881. *Strobel* cav. prof. *Pellegrino*. R. Università. Parma.
1882. *Strüver* comm. prof. *Giovanni*. R. Università. Roma.
1881. *Szabò* cav. prof. *Giuseppe*. Università. Budapest.
1881. *Taramelli* cav. prof. *Torquato*. R. Università. Pavia.
1883. *Tellini* dott. *Achille*. R. Università. Roma.
1881. *Tenore* ing. *Gaetano*. Via S. Gregorio Armeno 41. Napoli.
1883. 200 *Terrenzi* dott. *Giuseppe*. Narni.
1883. *Terrigi* dott. *Guglielmo*. Via Manin 9. Roma.
1881. *Tittoni* avv. *Tommaso*. Deputato al Parlamento. Via Rasella. 157. Roma.
1889. *Toldo Giovanni*. R. Università. Modena.
1881. *Tommasi* prof. *Annibale*. R. Istituto tecnico. Udine.
1883. *Toni* cav. conte *Francesco*. Spoleto.
1883. *Toso* ing. *Pietro* R. Corpo delle Miniere. Vicenza
1882. *Tuccimei* prof. *Giuseppe*. Via dell' Anima 59. Roma.
1882. **Türcke* ing. *John*. Ufficio dell'Acquedotto. Bologna.
1890. *Trabucco* prof. *Giacomo*. R. Istituto Tecnico. Piacenza.
1881. 210 *Uzielli* prof. *Gustavo*. R. Scuola per gli Ingegneri. Torino.
1883. *Valenti* prof. *Esperio*. Imola.
1882. *Verri* cav. magg. *Antonio*. Vice-Direttore del Genio militare. Roma.
1890. *Vigliarolo* dott. prof. *Giovanni*. Salita Pontecorvo 22. Napoli.
1883. *Vilanova y Piera* cav. prof. *Giovanni*. Università. Madrid.
1882. *Virgilio* dott. *Francesco*. R. Università. Torino.
1881. *Zaccagna* ing. *Domenico*. R. Corpo delle Miniere. Carrara.
1881. *Zezi* cav. ing. *Pietro*. Ufficio geologico. Roma.
1883. 218 *Zonghi* prof. *Augusto*. Fabriano.

COMMISSIONE PER LE PUBBLICAZIONI

Il Presidente
Il Segretario
Il Tesoriere
L'Archivista
} pro tempore

Cav. prof. *A. D'Achiardi*
Cav. prof. *G. Omboni*
Conte comm. *G. Scarabelli Gommi Flamini*

COMMISSIONE DEL BILANCIO PEL 1890

F. Giordano
G. Scarabelli
P. Zezi

ADUNANZA GENERALE
DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA
TENUTA IN PAVIA IL 10 APRILE 1890.

L'adunanza è aperta alle ore 2 pom. nella sala delle collezioni lombarde del R. Museo geologico.

Presidenza TARAMELLI.

Presenti i soci: BARATTA, BERTI, BIAGI, BOMBICCI, BOZZI, BRUGNATELLI, CAVARA, DEL PRATO, FORESTI, MARIANI, MAYER, NICOLIS, PANTANELLI, SACCO, SCARABELLI, TOLDO, ed il sottoscritto Vicesegretario. Assistono i signori prof. SANSONI, dott. ARTINI, BOERIS, ZOJA.

Scusano la loro assenza i soci: BASSANI, CANAVARI, CAPELLINI, CIOFALO, DE ZIGNO, ISSEL, MELI, OMBONI, RICCIARDI, SILVESTRI, STATUTI, TITTONI, TUCCIMEI, VERRI.

Letto ed approvato il processo verbale dell'adunanza precedente, il Presidente dà il benvenuto ai soci presenti, li ringrazia per il loro intervento e rivolge un saluto particolare al socio Mayer nella certezza di interpretare i sentimenti dei colleghi; si dichiara poi lieto di presiedere alla nostra Società mentre le numerose richieste per la inscrizione di nuovi soci ed il numero delle comunicazioni scientifiche annunciate attestano il suo stato di floridezza.

Legge quindi il telegramma inviato da S. A. R. il Principe di Napoli, in risposta ad altro trasmessogli in occasione del suo genetliaco dal prof. Capellini.

« Al prof. Capellini, presidente della Società geologica italiana e del R. Comitato geologico. Bologna ».

« S. A. R. il Principe di Napoli ha vivamente gradito i voti che ella gli esprimeva anche a nome dei geologi italiani, presso i quali rende interprete la S. V. dei sentimenti del suo grato animo e della sua alta considerazione. L'Augusto Principe manda a Lei in particolare cordiali ringraziamenti e saluti ».

« Pel Ministro »
« RATTAZZI ».

Comunica anche i ringraziamenti dell'on. Sindaco di Catanzaro per l'invio fattogli del volume VIII° del Bollettino e presenta le pubblicazioni qui indicate spedite dagli autori in omaggio alla Società.

M. Baratta, *Reotomo elettrieo*. Boll. d. Soc. ital. di Elettricità. Milano, 1889.

Cacciamali G. B., *Del fenomeno del Carso a Fontana Liri*. Siena, L. Lazzeri, 1889 (in 8° di pag. 4). Estr. d. Rivista italiana di scienze naturali, Anno IX, fasc. 21-22, 1889.

Clerici E., *La pietra di Subiaco in provineia di Roma e suo confronto eol travertino* (Roma, tip. Nazionale 1890, in 8° di pag. 9). Estr. d. Bollettino d. R. Comitato Geologico 1890, n. 1-2.

Clerici E., *Fossili dei terreni quaternarî alle falde del Gianicolo in Roma* (di pag. 3). Estr. d. Bollett. d. R. Comitato geologico, 1890, n. 1-2.

Ciofalo Prof. Saverio, *L'Oligocene dei dintorni di Termini Imerese*. Atti d. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, vol. II ser. 4ª.

Id., e Dott. Antonio Battaglia, *Sull'Ippopotamus Pentlandi della Contrada d'Imera*. Termini-Imerese, 1888.

De Zigno Bar. Achille, *Biografia di Bartolomeo Gastaldi*. Estr. dal vol. VI. ser. III. d. Mem. d. Soc. it. d. Sc. (detta dei XL). 1887.

Id., *Il professore G. Meneghini*. Cenni necrologici, Ibid. vol. VII. ser. III. 1889.

Id., *Sopra uno scheletro fossile di Myliobates esistente nel Museo Gazola in Verona*. Estr. d. vol. XXII. d. Mem. d. R. Istituto Veneto, 1885.

Id., *Nuove aggiunte alla Ittiofauna dell'epoca eocena*. Ibid., vol. XXIII, 1888.

Id., *Chelonii scoperti nei terreni mesozoici delle Prealpi venete.* Ibid. vol. XXIII. 1889.

Id., *Antracoterio di Monteviale.* Ibid. vol. XXIII. 1888.

Id., *Quelques observations sur les Siréniens fossiles.* Extr. du Bull. d. l. Soc. géol. de France, 3.e sér., t. XV. 1887.

Parona C. F., *Sopra alcuni fossili del Biancone veneto.* Atti d. R. Ist. Veneto. 1890.

Sacco Federico, *Un coin intéressant du tertiaire d'Italie.* Bruxelles, Polleunis, Ceuterick et de Smet, 1889 (in 8° di pag. 28 con carta geologica a colori). Estr. d. Bullettin de la Soc. Géolog. et hydrologique de Belgique.

Sacco F., *Le Ligurien.* Extr. du Bull. d. la Soc. Géolog. de France, 3me série, tom. XVII, 1889.

Schenck Adolfl, *Ueber Glacialerscheinungen in Südafrika*, Aus d. Verhandlung. d. VIII deutsch. Geographentages in Berlin 1889. Berlin, 1889 (in 8° pag. 145-160).

Zsigmondy Wilhelm, *Mittheilungen über die Bohrthermen zu Harkány auf der Margaretheninsel nächst Ofen und zu Lippik und den Bohrbrunnen zu Alcsúth.* — Pest, 1873 (in 8° di pag. 83, c. 4 tavole).

The gold-fields of Victoria — Reports of the mining registrars for the quarter ended 30.th september 1889 — Compiled and arranged by the Secretary for mines. Melbourne. S. Brain, 1889 (in 4° di pag. 88 con tavole).

Elenco delle pubblicazioni che si ricevettero in cambio dalla Società Geologica italiana.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt (Wien.).

R. Accademia dei Lincei — Rendiconti (Roma).

Bollettino della Società geografica italiana (Roma).

Bulletin de la Société géologique de Françe (Paris).

Boletin del Instituto Geográfico Argentino (Buenos Aires).

Bulletin de la Société d'Études scientifiques d'Angers (Angers).

Bulletin international de l'Académie des sciences de Cracovie. Comptes-rendus des séances — (Cracovie).

Quarterly (the) Journal of the geological Society (London).

Annalen des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums, redigirt von Dr. Franz Ritter von Hauer (Wien).

Jahrbuch der k.-k. geologischen Reichsanstalt (Wien).

Jahrbuch der königl. preussichen geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin (Berlin).

Memoirs of the geological Survey of India (Calcutta).

Palaeontologia indica (Calcutta).

Records of the geological Survey of India (Calcutta).

Zeitschrift. der deutschen geologischen Gesellschaft (Berlin).

Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussichen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück (Bonn).

Communicações da Secção dos trabalhos geologicos de Portugal (Lisboa).

Annali della Società degli Ingegneri e degli Architetti Italiani (Roma).

Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux (Bordeaux).

Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar (Stockholm).

Revista de sciencias naturaes e sociaes orgão dos trabalhos da Sociedade Carlos Ribeiro (Porto).

Geological and natural history Survey of Canada (Montreal).

Société geologique de Belgique (Liège).

Comité géologique de Russie (St. Petersbourg).

United States geological Survey (Washington).

In seguito la Società, dietro proposta del Presidente, prende le seguenti deliberazioni.

1° Proclama soci i signori:

Prof. Luigi Meschinelli e Prof. Giovanni Vigliarolo di Napoli, proposti dai soci Francesco Bassani e C. F. Parona.

Dott. Barone Carlo de Kroustschoff dell'Accademia Imperiale delle Scienze di Pietroburgo, proposto dai soci G. Capellini e T. Taramelli.

Avv. Filippo Cantamessa di Roma, proposto dai soci Capellini e Statuti.

Sig. Isacco Namias di Modena, proposto dai soci Pantanelli e Toldo.

Dott. Luigi Bozzi di Pavia, Prof. G. Trabucco del R. Istituto Tecnico di Piacenza, sig. Baratta Mario di Voghera, sig. Corti Benedetto di Como, proposti dai soci T. Taramelli e C. F. Parona.

2° Cancella dall'elenco dei soci i signori MENICOCCI Ing. GIUSEPPE (Terni), PARODI Ing. LORENZO (Genova), e VIOLA Ing. CARLO, che devono alla cassa sociale le annate 1887-1890 ed il sig. GAMBA Ing. CESARE (Genova), che deve le annate 1886-1890.

3° Riconferma nella carica di Revisori del Bilancio i signori: Conte G. SCARABELLI e Ing. P. ZEZI e nomina il Comm. Ing. F. GIORDANO in sostituzione del compianto Senatore A. SECCO.

4° Riconferma la Commissione per le pubblicazioni, costituita dai signori: Conte G. SCARABELLI, Prof. Cav. A. D'ACHIARDI e Prof. Cav. G. OMBONI.

5° Autorizza la Presidenza ad esigere, ove lo creda necessario, per la stampa dei quadri e delle tavole sinottiche, che si scostano dalla normale composizione dei fogli di stampa, il concorso degli autori nel di più della spesa richiesta dal tipografo, oltre la quota fissata per la stampa del Bollettino.

A questo riguardo il socio PANTANELLI fa notare però le condizioni già assai gravi, fatte dal tipografo alla Società; raccomanda perchè non si ceda troppo facilmente alle sue esigenze e chiede se non sarebbe conveniente di pubblicare il Bollettino in altra città, dove si possano trovare migliori patti. Il Presidente accoglie le sue raccomandazioni, facendogli però osservare, che per qualche anno ancora siamo obbligati colla tipografia della R. Accademia dei Lincei ed assicura il socio PARONA, che provvederà affinchè la pubblicazione del Bollettino proceda più sollecita.

6° Approva il Bilancio passivo ed attivo, quale viene esposto nei suoi particolari dal Presidente e delibera che d'ora innanzi si presenti nelle adunanze generali, oltre il conto spese ed entrate, il bilancio patrimoniale e che il conto del legato Molon sia tenuto distinto.

7° Accetta il cambio degli Atti colla Società Geologica (*Geologiska Förcningen*) di Svezia, residente in Stocolma e coi *Travaux géologiques* (Lisbonne) ed incarica il Presidente, dietro proposta del Prof. PANTANELLI, di esaminare in occasione di qualche sua gita a Roma, il *Bollettino della Società italiana dei Microscopisti* (Acireale), la *Rivista de Sciencias Naturaes e Sociaes da Sociedade Carlo Ribeiro* di (Porto-Portugal), il *Bulletin de la Société d'Études scientifiques d'Angers* (Angers) ed il *Bulletin international de l'Académie des Sciences de Cracovie* (Cra-

covia) e di decidere sulla opportunità di accettare il cambio richiesto col nostro Bollettino.

Dopo di che il Presidente compie il mesto dovere di annunciare la perdita del socio Léon Flottes morto sul finire dell'anno scorso a Parigi e legge poi un discorso commemorativo del socio senatore cav. Andrea Secco, morto in Solagna il 24 dicembre 1889 (1).

In seguito i soci sono invitati a presentare i lavori od a fare le comunicazioni scientifiche annunciate.

Il dott. C. F. Parona legge alcune *Brevi notizie sulla Fauna carbonifera del M. Pizzul in Carnia* ed il dott. L. Bozzi comunica le conclusioni di un suo studio sulla *Flora carbonifera* della stessa località. Queste letture offrono occasione al Presidente di esporre brevemente la storia delle scoperte e delle ricerche sugli strati paleozoici, e particolarmente su quelli carboniferi della Carnia e di accennare al fatto che, mentre questi terreni nella Carnia sono fossiliferi, nelle valli più occidentali si trasformano invece gradatamente per metamorfismo in rocce cristalline fino ad assumere in Lombardia i caratteri dello gneiss.

Legge quindi il sig. Baratta « *Sui Fenomeni elettrici e magnetici nei terremoti* » e poi il cav. Nicolis comunica una « *Nuova contribuzione alla conoscenza della costituzione della bassa pianura veronese e dintorni e della relativa idrografia sotterranea* ».

Il Presidente si compiace della cura colla quale il socio E. Nicolis attende allo studio del sottosuolo della pianura veronese; accenna alla importanza dei dati, che con simili ricerche si possono raccogliere per lo studio geologico della valle padana, in rapporto specialmente allo straordinario spessore del mantello alluvionale e ricorda alcune sue recenti osservazioni in Milano e nell'alto milanese, raccolte in occasione dei tentativi fatti per ottenere acqua potabile mediante pozzi condotti a rilevanti profondità, sempre

(1) La commemorazione del defunto Socio cav. A. Secco trovasi stampata in fine del presente fascicolo.

attraverso strati alluvionali e senza che raggiungessero i depositi marini pliocenici. Sullo stesso argomento e dietro invito del Presidente prende la parola il Prof. Pantanelli per ricordare le notizie di altri trafori eseguiti nelle Romagne, nel Polesine e nella zona litoranea, così riguardo alla profondità dei pozzi, come sulle tracce degli organismi rinvenute a varî livelli.

Il dott. Foresti consegna alla sua volta una nota sopra una nuova specie di *Sepia* (*Sepia Bertii*) del pliocene inferiore, presentando anche il magnifico esemplare da lui illustrato.

Il Presidente annunzia quindi di avere ricevuto altri quattro lavori da due soci, che ne chiedono la pubblicazione nel Bollettino e sono:

Antonelli Gius., *Il Pliocene nei dintorni di Osimo ed i suoi fossili caratteristici* (con 1 tav.).

Id., *Osservazioni sulle sorgenti minerali dell'Aspio.*

Id., *Un bradisismo della costa adriatica tra Ancona e Potenza Picena.* (Di quest'ultimo lavoro l'autore presenta un cenno preventivo).

Cacciamali G. B., *Gli Elefanti fossili di Val di Comino*, (con tavola).

Infine il dott. F. Sacco avverte che si riserva di presentare alla Presidenza un suo lavoro sopra *alcuni giacimenti di sabbie del pliocene superiore, esistenti tra la Sesia ed il Ticino*, ed il dott. Parona legge una nota preventiva sopra *una fauna a radiolarie scoperta nei noduli selciosi del calcare giurese di Cittiglio presso Laveno*, riservandosi di consegnare presto alla Presidenza l'intiero lavoro per la pubblicazione nel Bollettino.

A questo punto il prof. Pantanelli, approfittando della presenza del prof. Mayer, lo prega di esprimere il suo parere circa l'età degli strati, che nel piacentino ed altrove includono la *Cyprina islandica* (Lin.) ed il dotto professore risponde, che gli strati nei quali si raccoglie questa specie spettano certamente al pliocene superiore.

L'ultimo argomento posto all'ordine del giorno riguarda la scelta della località per l'adunanza estiva. Il Presidente propone la città di Bergamo, situata in regione fra le più amene e geologicamente interessanti delle Prealpi lombarde; dice d'essere sicuro, che noi riceveremo liete ed oneste accoglienze da quella popolazione, nonchè dalle autorità cittadine e soggiunge, che ha fiducia di ottenere la solita riduzione sul prezzo dei biglietti anche dalla Società della ferrovia di Valseriana, che dai colli bergamaschi ci condurrà nel cuore delle Prealpi. Nessuno dei presenti fa osservazione alla proposta, che viene acclamata, lasciando all'onor. Presidente la facoltà di fissare la data per il convegno nella prima metà del mese di settembre.

L'adunanza è sciolta alle ore 4 pom.

Il Vice-Segretario
C. F. Parona.

Nella serata i Soci convennero a pranzo nell'Albergo della Croce Bianca, gentilmente invitati dal Presidente prof. Taramelli, che ad ora tarda potè comunicare un telegramma col quale il sig. Finardi cav. Giov., Sindaco di Bergamo, esprimeva, a nome dell'on. Giunta Municipale, vivissima soddisfazione per avere la Società geologica scelta Bergamo come sed del convegno estivo.

LA *MELANIA VERRII* DE STEF. NEL DELTA DEL TEVERE PLIOCENICO.

Nel 1886, esposte alcune vedute sulle cause cui è dovuta la costituzione della Valdichiana e delle vallate dell'Umbria, presentai i cataloghi della fauna e della flora fossile raccolta in quelle valli, indicando a parte le specie trovate sull'altipiano di Città della Pieve, il quale aveva definito nel 1877 per *delta del Tevere antico* (1). Andato nell'ottobre scorso qualche giorno in famiglia, mi prese curiosità di esaminare il bacino dove aveva trovato il mollusco classificato dal Foresti per *Cardium Verrii*, e l'altro classificato dal De Stefani per *Melania Verrii*. Le ricerche avendomi chiariti dei punti che m'erano rimasti oscuri su quella tipica costruzione fluvio-marina, ne ho coordinate le osservazioni. Senza ripetere i cataloghi completi, riferirò le collezioni fatte sulle zone di speciale interesse per la conoscenza dei piani geologici, e dei particolari della deltazione. La descrizione è studiata in modo che basti pel comprendimento dei luoghi la carta topografica dell'Italia centrale.

Schizzo topografico.

L'altipiano di Città della Pieve topograficamente disegna un terrazzo in appendice ai rilievi montani del Monterale e di Montale, separati dalla vallata del Nestore. I culmini di questi rilievi sono avvicinati alla Valdichiana, ed hanno le quote 852 su Monterale, 637 sulla estremità ovest della catena di Montale. La superficie

(1) *Sui movimenti sismici della Valdichiana.* Atti del r. Ist. lomb. di sc. e let. 1877. Sono stati poi modificati alcuni particolari di quei primi studi. *Azione delle forze nell'assetto delle valli.* Boll. della Soc. geol. it. 1886.

dell'altipiano ha l'elevazione maggiore nel settore centrale corrispondente all'apertura della valle del Nestore. Là la quota del displuvio tra il Nestore e la Chiana è 530; l'altitudine diminuisce circa 30 metri al sud, circa 55 metri al nord, misurati sulla linea del ciglio verso la Chiana.

La valle della Tresa — prosecuzione della pianura di Cortona e del bacino del Trasimeno — al nord, la valle della Chiana ad ovest limitano l'altipiano con quota media 250. Sul centro dell'altipiano ha origine il fiume Nestore, le cui acque vanno alla conca Umbra; al sud il torrente Ripignolo separa l'altipiano dai poggi del Monterale; al nord il torrente dei Molini e del Mojano lo separa dai poggi della catena di Montale. Nella medesima contrada settentrionale il torrente Maranzano solca longitudinalmente nel mezzo l'altipiano fin vicino al centro. Per siffatta disposizione idrografica la superficie dell'altipiano è divisa in speroni, le cui linee dorsali la corrosione meteorica ha variamente inflesse. La scarpata verso la Valdichiana è tagliata a terrazzi: i torrenti, che dal ciglio dell'altipiano scendono alla Chiana, hanno scavati sulla porzione superiore di quella pendice burroni con rupi a picco alte persino 100 metri.

La lunghezza dell'altipiano, comprese le scarpate, è circa 15 chilometri; la larghezza massima, tra il piede dei poggi soprastanti e la pianura della Chiana è circa 9 chilometri.

Formazioni geologiche.

Regione montuosa. — Nei monti che ad est limitano l'altipiano Pievese ho notate le formazioni:

Inferiore = Calcari bigi, rossi, verdi, gialli, a frattura concoide, di grana finissima quasi litografica, capaci di mediocre pulimento per uso di marmi ordinarî; schisti marnosi, pur essi diversamente tinti; calcari screziati e qualche brecciola. Massa che affiorando limitatamente in pochi luoghi è difficile distinguere dalla seguente.

Media = Calcari sepia o bigio chiari, a frattura scagliosa, con grana che pare cristallina; calcari marnosi varicolori con fucoidi, schisti marnosi bigi e rossi, calcari screziati, calcari e brecce con nummuliti.

Superiore = Arenarie eoceniche compatte, ora con elementi

grossi qualche millimetro, ora di grana più fina ed uniforme, generalmente bigie, qualche volta gialle, ricche di mica; schisti arenacei per lo più di struttura ondulata, spesso contenenti impronte nere che hanno l'apparenza di residui vegetali; marne bigie, a volta in masse di potenza ragguardevole, intercalate tra le arenarie.

Le rocce brecciformi contengono pezzi grossi qualche centimetro di gneiss, petroselci, diaspri, calcari. La composizione delle formazioni è molto variabile da luogo a luogo: così per esempio sui monti del Trasimeno, come sui monti Cortonesi, si trovano compresi tra le arenarie anche strati di calcari screziati e di brecciole con nummuliti. Manca nella Valdichiana e nelle sue montagne ogni accenno di formazioni mioceniche.

Nel gruppo del Monterale i calcari sono scoperti, dalla parte della Chiana, per grande estensione all'estremo sud dell'altipiano Pievese tra Montegabbione, Castel del Fiore, Montegiove, Parrano; sono spesso scoperti sul versante della valle del Nestore: a Pratalenza, tra Greppoleschieto e la Ierna, a Macereta, Castiglion Fosco, Colle Baldo, Montevergniano, Cibottola, Pietrafitta. Sulla catena di Montale i calcari sono scoperti in qualche luogo del versante volto alla valle della Tresa; a Montebuono, Val Elce verso la valle del Nestore: ma nel pendìo che guarda l'altipiano Pievese soltanto pochi calcari varicolori e screziati affiorano alla quota 317 nella confluenza del Fiumicino col torrente dei Molini. In nessun luogo ho veduto questi calcari in posto forati dai litofagi: cosa che si vede nel ciottolame da essi staccato, come dirò parlando del pliocene di Città della Pieve.

Valle superiore del Nestore. — Per quante note vi abbia prese, non saprei precisare come siasi costituita in origine la vallata del Nestore: tanto la composizione variabile delle formazioni, l'emersione della Valdichiana anteriore a quella dell'Umbria [1], i contorcimenti degli strati inferiori, gli stessi dislocamenti ultimi delle masse, i quali ne hanno vieppiù modificata la disposizione

[1] Le osservazioni tuttora non mi fanno convenire nell'opinione del De Stefani sulla presenza del tortoniano marino nell'Umbria. Però pare che quella regione sia rimasta sommersa dal mare anche per qualche tempo del miocene: è certo almeno che il mare vi durò tutto l'eocene, cosa che è dubbia per la Valdichiana.

primitiva vi complicano l'andamento delle linee stratigrafiche, ed i criterî per giudicare gli avvenimenti geologici più antichi. Presa per punto di partenza la formazione superiore delle arenarie, gli strati di queste in alcuni luoghi sono diretti anteclinalmente al gruppo del Monterale, e sembrano esserne stati tagliati dalla corrosione; in altri invece scendono sinclinalmente nella valle. Simile disposizione farebbe supporre che, fino dal primo emergere, la superficie del territorio presentasse delle concavità, e che queste vi abbiano favorita la costituzione d'un colle. Obbligati ad ovest, pel sollevamento dell'Apennino, i displuvî del bacino Umbro, le acque cercando aprirsi emissarî verso la marina miocenica tirrena attraverso la catena che lo sbarrava ad occidente, in parte avranno traboccato dal colle tra i poggi del Monterale e di Montale; la corrosione del fiume miocenico, e l'erosione meteorica avrebbero compiuto il lavoro di apertura e di allargamento della vallata.

Eccettuato il tratto centrale alle Tavernelle, che pel rilievo si direbbe il testimonio d'un colle d'unione tra le due catene, la vallata, su d'una zona larga in media 1500 metri, contiene formazioni detritiche di sabbie con qualche banco di ghiaie e ciottoli; di marne miste a sabbie e racchiudenti concrezioni limonitiche e calcaree. Per i quali caratteri, le marne rappresenterebbero un miscuglio di esondazioni fluviali e di sedimenti palustri. Ho veduto nelle marne alcuni strati di lignite sotto Missiano e sotto Colle Baldo: di fossili ho trovato solamente presso Fontignano reliquie dell'*Hippopotamus major* Cuv. alla quota 243, e dell'*Elephas primigenius* var. Blum. nella parte superiore della formazione alla quota 292 circa; delle *Helix* e dei *Planorbis* sotto Colle Baldo alla quota 251.

Il materiale detritico, che interrì la valle del Nestore, ad est si fonde con quello analogo delle valli interne dell'Umbria; ad ovest con quello che costruisce l'altipiano Pievese: però in quest'ultimo s'incontrano fossili marini poco dopo esciti dalla linea dei monti che fiancheggiano la vallata. Le altimetrie di quel materiale sono molto inferiori all'altimetria dell'altipiano Pievese. Le misurazioni fatte m'hanno date le quote: San Bartolomeo 418, Missiano 328, verso la strada di Panicale 294, tra l'Oro e Colle Baldo 289, sotto Colle Baldo 278, sotto Montevergniano 305, a Fontignano 292, nella estremità orientale tra San Martino dei Colli

e Montepetriolo 261. Quote in genere di 300 metri hanno anche le colline di fronte, che, composte pur esse da detrito di colmata, si distaccano a guisa di speroni dal piede del monte di Perugia, nel quale la quota del pliocene è circa 500: circa 200 metri più alta che in quegli speroni.

A quale piano geologico appartengono le formazioni che hanno interrita la valle del Nestore? Secondo le mie vedute sulle rivoluzioni oroidrografiche del subapennino tirreno, se in parte evidentemente sono contemporanee alle formazioni marine dell'altipiano Pievese, in parte credo che rappresentino quel periodo posteriore, nel quale avvenne la depressione della conca Umbra al sud di Perugia, e quindi la contropendenza della valle. Periodo nel quale potevano determinarsi nel bacino Umbro dei ristagni d'acque, finchè gli scoli ebbero modo di sistemarsi colla mutata idrografia: il cui risultato finale fu il taglio operato dal Tevere nella catena delle montagne d'Orvieto e di Todi (1). È rimarchevole il vedere la quota 300 misurare a un dipresso, con leggiere varianti spiegabili colla corrosione, il livello del materiale d'interrimento nel tronco est della valle del Nestore. Tale fatto può derivare dal passare per quel tronco l'asse di rotazione del sistema; e forse sopratutto dal livellamento prodotto dai sedimenti d'un bacino acqueo, costituitosi nella conca Umbra dopo invertita la pendenza di quella valle. È probabile che questa fase idrografica coincida col periodo villafranchiano, e concordi coi movimenti del pliocene nella Sabina (2).

(1) L'insellatura, sulla quale il Tevere ha scavato l'emissario post-pliocenico ha la quota 376; il nucleo è composto da anteclinale di calcare rosato; la quota del fiume in corrispondenza al centro dell'anteclinale è circa 126; in alto sulla pendice è rimasta aderente al rosato una formazione di travertino e di puddinga, testimonio della profondità cui era giunto il taglio della gola nel periodo del vulcanismo tirreno. Il pliocene esterno abbonda di banchi di *Cladocora caespitosa* D'Orb. a Scopeto, Civitella de'Pazzi, Prodo: straordinariamente ricco è il banco di Prodo. L'altitudine dei banchi corallini supera assai quella della sella, avendone trovati tra le quote 450 e 500. Perciò le acque marine devono essere entrate per quella sella nel continente Umbro a mescolarsi colle acque di alcune paludi, e dubito che sia da riferire a questa circostanza una formazione fossilifera che incontrai sul monte di Deruta alla quota 368, verso la valle del Tevere.

(2) Tuccimei, *Il villafranchiano nelle valli sabine*. Boll. della Soc. geol. 1889.

Il fondo della valle del Nestore giammai mostra soglia composta dalle rocce dei monti che la serrano: il fiume ha sempre l'alveo scavato sul materiale detritico. Nei tratti dove la valle è più stretta, e le pendici di rocce eoceniche toccano la pianura, questa conserva sempre larghezza tale da far presumere che sia ben più profondo il piano originale. Al principio sotto il Piegaro la quota del piano di fondo è 290 circa, allo sbocco nelle valli Umbre è circa 220. Però nella configurazione attuale contribuisce la depressione avvenuta nella conca Umbra, e quindi la risultante inclinazione verso est del sistema montano nel quale è compresa la vallata. La quota del fondo all'estremità est non rappresenta pertanto l'altimetria proporzionale alla idrografia antica, ma è più bassa; come sono assai più basse le altimetrie dei sedimenti vallivi che costruiscono le colline Umbre corrispondenti, in confronto alle altre contrade di quella regione. L'esame medesimo della catena di Montale fa rilevare dei tratti talmente depressi, che sarebbero incompatibili col sistema idrografico testimoniato dagli effetti durante il pliocene, qualora tali anomalie non fossero spiegate dal modo come si mossero le masse allorchè fu sollevato il territorio (colle di Panicale 373, colle di Montebuono 314, colle di San Savino 284, colle della Magione 388).

Altipiano di Città della Pieve. — La formazione componente l'altipiano Pievese, veduta sulle scarpate volte alla Chiana ed alla Tresa, si può definire come una massa di sabbie gialle, scoperte per più di 280 metri d'altezza, contenente interclusi banchi di ciottolame e lenti di marne, gli uni e le altre di diversa estensione, a diverse altitudini, di potenza diversa; le ultime con fauna diversa.

Le sabbie sono legate da cemento marnoso di poca tenacità, ma sufficiente per renderle impermeabili all'acqua, adatte allo scavo di grotte, ed a reggersi in rupi altissime: per queste proprietà sul luogo sono chiamate *tufo*. Talvolta, e particolarmente nel settore centrale, sono cementate fortemente e danno un'arenaria da lavoro. Non di rado si vedono nella formazione concrezioni limonitiche. Nelle sabbie a volte s'incontrano colonie di *Balani*, *Ostriche*, *Pettini*, *Pettuncoli*; a volte, per grandi tratti, vi si trova tutto al più qualche valva scompagnata. Sono notevoli degli straterelli grossi 10 a 20 centimetri di marne bigie e rossiccie, compresi tra

letti sottili di sabbie bianche fine, che affiorano in qualche luogo intercalati nelle sabbie gialle, particolarmente in corrispondenza del settore centrale. Quegli straterelli mancano di fossili marini, sono traversati da fori cilindrici spesso tortuosi, fori che credei di attribuire a vermi; per lo più hanno delle macchie color ruggine, ed in qualche luogo contengono molte impronte di foglie ben conservate. Da questi cavai la raccolta delle filliti sui dirupi di Fontesecca e San Salvatico presso Città della Pieve, tra le quote 427 e 370. Vi si trovano le specie:

Sequoja Lansdorfi (Brongt.) Heer
Smilax Cocchiana (Mass.) Schimper.
Myrica elongata Sap.
Betula Brongniarti Ettingsh.
Carpinus piramidalis (Goepp.) Heer.
Populus latior Al. Braun.
» *leucophylla* Ung.
» *balsamoides* Goepp.
» » var. *eximia* (*P. eximia*) Goepp.
Platanus deperdita (*Alnites dep.* Mass. = *Plat. aceroides* Goepp. et Auct.)
Liquidambar europaeum Al. Braun.
Planera Ungeri (Kóvats) Ettingsh.
Ficus Rüminiana Heer.
Laurus princeps Heer (*Persea princeps* Schimper)
Cinnamomum Scheuchzeri Heer.
Oreodaphne Heeri Gaudin.
Bumelia minor Ung.
Cornus Buchi Heer.
Juglans acuminata Al. Braun.

I banchi di ciottolame prevalgono nel settore centrale, ed abbondano nella contrada nord più che in quella sud. Sono composti da ciottoli, per lo più ben grossi, dei calcari in posto sui monti retrostanti: le dimensioni dei ciottoli permettono di adoperarli, oltrechè per l'estrazione della calce, nelle fabbriche e nella selciatura delle strade col sistema dei cubetti. Parecchi ciottoli sono forati dai litofagi, ed in genere su tutte le faccie. È notabile un grande banco nel luogo detto l'Osteria al piede dell'altipiano, sul prolungamento della di-

rezione della valle del Nestore, perchè contiene altresì molti blocchi arrotondati di arenaria eocenica a distanza tra 5 e 6 chilometri dalla roccia in posto. Potrebbe rappresentare la punta della conoide alluvionale d'un corso d'acqua sboccato dalla valle del Nestore.

Le lenti delle marne non concordano da un luogo all'altro nè per altimetria nè per fauna: la quale ora è esclusivamente marina, ora contiene quantità più o meno grande d'individui salmastri. Spesso vi si raccolgono strobili del *Pinus Haidingeri* (Ung.) Gaudin.

La stratificazione dalla formazione mostra nella scarpata verso la Chiana a volte qualche discordanza; vedendosi a masse con strati inclinati verso ovest sovrapposte masse con strati inclinati in senso opposto. Le discordanze non sembrano generali: si osservano particolarmente sulla linea centrale lungo la strada che conduce ai Ponticelli, e vi si ripetono più volte nello stesso profilo. Mi sembrano dovute a ciò che, ammontandosi le deposizioni fluviali, ad un certo punto il loro peso, aiutato dall'azione dell'acqua, avrà determinati degli scorrimenti verso le profondità marine del golfo: quindi le considererei come un semplice effetto d'assettamento durante la sedimentazione: tanto più che sul profilo indicato coincidono le tracce della probabile conoide alluvionale inferiore, le quali ho accennate nel luogo detto l'Osteria. Sotto la Madonna delle Grazie, alla quota 428, sta sul piano della discordanza una colonia di *Pecten flabelliformis* Broc. (1).

Egualmente che le scarpate esterne, la zona compresa tra la montagna ed il ciglio ovest dell'altipiano Pievese risulta composta da una massa di sabbie contenente banchi di ciottolame e lenti marnose. L'esame dei particolari fa rilevare:

1. Che le sabbie predominano nella contrada sud e sopratutto nel centro. Gli scavi dei torrenti, profondi fino alla quota 360, mostrano su questo territorio 170 metri di formazione.

2. Nella contrada nord un deposito di marne, con piccole conchiglie d'acqua dolce e terrestri, intercluso tra il litorale e lo sperone di Marciano: deposito che sembra estendersi a più d'un chilometro quadrato, ed è visibile dalla quota 381 alla quota 332. Per i movimenti delle masse, dei quali dirò parlando di questa contrada, le due quote non dànno lo spessore esatto del sedimento;

(1) Pare che questa specie non oltrepassi di molto la quota 400.

nondimeno la sezione presa direttamente sull'altezza della rupe segna 27 metri di potenza, e le marne scendono ancora più abbasso. Le specie contenute nelle marne sono:

Sphaerium bullatum De St.
Peringia simplex Fuchs.
Planorbis Peruzzii De St.
" *loxostoma* De St.
Carychium conforme De St.
Vertigo Bosniaskii De St.
" *Brusinai* De St.
Helix subpulchella Sandb.
Limax castrensis De St.

le prime quattro acquatiche, terrestri le altre (1).

3. Diverse lenti di marne, egualmente al nord, contenenti ora fauna mista marina e salmastra, ora fauna esclusivamente salmastra; come pure alcune marne cenerognole senza traccia di molluschi, particolarmente verso il centro dell'altipiano.

4. Superiormente sedimenti con fauna della zona coralligena, ed allo stesso livello sedimenti con fauna salmastra, gli uni e gli altri coperti da pochi metri di sabbie e ciottolame.

La sedimentazione sabbiosa preludente il sommergimento si può dire generale nella Valdichiana, dapertutto vedendosi lungo la costa le sabbie, con potenza più o meno grande, scendere ad imbasare le marne, che si deposero allorchè il centro ebbe acquistata una certa profondità marina; e di questo fatto dà ragione il modo come deve avvenire il seppellimento d'una valle sotto le acque, per lenta discesa del territorio. Rimandando le riflessioni sulla presenza della fauna corallina a quando parlerò della formazione superiore, gli altri particolari mostrano la maniera con cui si compieva l'interrimento fluvio-marino in corrispondenza alla valle del Nestore, con prevalente sedimentazione sul centro, e con accumulamento di sabbie a sinistra, spinte dal moto ondoso per l'influenza dei venti di sud-est e di sud-ovest: dal che erano obbligate verso destra le foci delle acque dolci. E così doveva essere, considerata la disposizione geografica del golfo aperto al sud; la situazione ad est del continente; la figura della costa, le cui alture riparavano il delta dai venti di est, e di nord-est.

(1) Inserii nei cataloghi la nota che aveva ricevuta dal De Stefani quando gli mandai i fossili. Avvedutomi adesso che non combina totalmente col suo studio sui *Molluschi continentali pliocenici*, la ho rettificata attenendomi a questo.

Esclusa, per la disposizione delle rocce in posto sulle pendici dei monti direttamente sovrapposti all'altipiano Pievese, la supposizione che le grandi masse del ciottolame calcareo, intercalate nella formazione, potessero esservi trasportate dai rigagnoli insignificanti che solcano quelle pendici — mostrato che le formazioni calcaree sono scoperte in più luoghi lungo la valle superiore del Nestore, ne consegue che per quella valle avesse foce nel golfo pliocenico della Chiana un corso d'acqua di qualche entità; e l'entità del corso apparirebbe a priori dalla relazione tra la valle del Nestore ed il bacino Umbro. I banchi di ciottolame, sparsi saltuariamente qua e là su tutta l'altezza della formazione, mi rappresentano le conoidi alluvionali dei torrenti della valle del Nestore, le quali, quando ostruivano l'alveo del collettore, i rapidi ingrossamenti del fiume rotolavano al mare. La figura del bacino Umbro, la quale fa supporre facilità di pioggie generali su tutta la superficie; la poco diversa distanza che avevano da percorrere i confluenti per portare le acque all'emissario di foce, dicono che le piene potevano arrivarvi di portata tale da agire con forza considerevole, ancorchè debole fosse il declivio dell'alveo che si stabiliva per interrimento.

Quegli straterelli di marne bigie e rossiccie, a volte zeppi di foglie, sempre mancanti di fossili marini, che ho trovato a distanza di circa 4 chilometri dal lido, in mezzo a sabbie povere di molluschi, egualmente che le lenti delle marne prive di molluschi comprese nella formazione, a me rappresentano avvallamenti asciutti sulla superficie d'una spiaggia sabbiosa, sui quali il fiume deponeva le torbide negli spagliamenti delle piene autunnali, ed in genere nelle crescenze straordinarie. Invece le marne di acqua dolce di Marciano, per la estensione e la considerevole potenza, m'indicano uno stagno alimentato da una derivazione del fiume e durato lungo tempo.

Il fatto stesso che i calcari in posto sulla costa non mostrano fori di litofagi, come si vedono nell'opposta montagna di Cetona e nel ciottolame dell'altipiano, può indicare che la sedimentazione fluviale potè mantenere costantemente davanti la costa una certa superficie fuor d'acqua, non ostante la discesa continua del territorio.

A prova che si trattava d'un fiume perenne abbiamo sopratutto la fauna. Le lenti delle marne fossilifere, affioranti sulla scar-

pata ovest dell'altipiano Pievese, presentano in diversi punti fauna salmastra con

Cardium edule L.
Potamides tricinctum Br.
Nematurella Meneghiniana De St. (1)

ad altezze diverse fin vicino alla pianura della Chiana, particolarmente dalla parte nord.

Su tutta la contrada nord abbondano in modo straordinario queste specie, ora sole, ora mescolate a specie marine (2). È difficile descrivere i particolari di quella zona, la quale appare divisa da cordoni sabbiosi in più bacini; sulla quale i bacini cambiano posto da piano a piano nell'altezza della massa, e col variare delle condizioni di salsedine di tratto in tratto cambiano fauna. Le stesse quote altimetriche hanne nelle osservazioni che riguardano questa contrada valore relativo; perchè, se nelle masse non si vedono faglie, esaminandole risultano disposte con qualche inclinazione rispetto al livello di sedimentazione originale. Mi proverò ad abbozzarne i tocchi caratteristici, partendo dai depositi inferiori, che le corrosioni dei torrenti lasciano esaminare.

In basso s'incontrano sabbie gialle coi soliti banchi di ciottolame, e marne talvolta tanto sabbiose che potrebbero chiamarsi sabbie turchine, nelle quali non ho veduto fossili. Per questo fatto mancherebbero i criterî necessarî per giudicare il piano geologico della formazione inferiore: suppliranno però alla deficienza i dati che riferirò in ultimo sul pliocene a destra della vallata della Chiana.

Le ripe del torrente Maranzano, che taglia in mezzo la contrada nord, mostrano sopra alle sabbie gialle e turchine un deposito di marne nel quale abbondano i tre molluschi citati, e sopratutto la *Nematurella*. Questi sono mescolati a fauna marina ricca di generi, trovandovisi persino di quelli particolari delle marne dei

(1) Manca nel catalogo, nel quale per equivoco è notata la *N. ovata* Bron.

(2) In quelle formazioni raccolsi anche il *Melampus Serresii* Tourn. (*Ophicardelus Achiardii* De St.), non ricordo però su quale dei piani che distinguo appresso.

colli al di là della pianura della Chiana: *Fusi*, *Columbelle*, *Mitre*, *Dentali* ecc. Però gl'individui di questi generi sono molto rari, e del *Dentalium elephantinum* appare appena qualche individuo di forme piccolissime. Invece con qualche abbondanza vi ho raccolte le specie:

Eryphia Cocchii (?) Ristori
Anomalocardia diluvii Lk.
Loripes lacteus L.
Venus islandicoides Lk.
Tapes senescens Dod.
" *decussata* L.
" *Basterotii* May.(1)
Gastrana fragilis L.
Lutraria rugosa Chmn.
Solen vagina L.
Murex trunculus L.
" *truncatulus* For.
" *rudis* Bors.
Murex Pecchiolianus D'Anc.
Nassa mutabilis L.
" *tumida* Eichw.
" *reticulata* L.
" *prysmatica* Br.
" *clathrata* L.
" *semistriata* Br.
Natica helicina Br.
" *millepunctata* Lk.
Cerithium vulgatum Brug.
" *crenatum* Br.
" *doliolum* Br.
Zizyphinus striatus L.

Il deposito, la cui quota sotto alle balze chiamate il Salto del Prete è 373, alla fine dello sperone al nord-est di San Litardo sta alla quota 337. Ma le quote non misurano la potenza della formazione, contribuendovi una inclinazione della massa verso nord-est.

Le frane facili nel territorio impediscono di prendere misure esatte della formazione che copre quel deposito. Nondimeno è certo che sta sepolto sotto sabbie e banchi di ciottolame, la cui potenza in un profilo mi risultò di 38, in altro di 33 metri; in questo secondo vidi, mercè una rupe posta tra lenti marnose, interpolati nelle sabbie tre banchi di ciottoli.

Sopra al banco di ciottolame che termina la sedimentazione sabbiosa viene il bacino contenente la *Melania Verrii* De St. (2). Il bacino è compreso tra il versante est dello sperone dove stanno

(1) Manca questa specie nel catalogo.

(2) *Molluschi continentali pliocenici*. Atti della Soc. tosc. di sc. nat. (Memorie) vol. III, V. Nel mio catalogo fu notata come *Melania plicatula* Libas.

i casali di Sigliano, ed il versante nord-ovest dello sperone dove sono i casali di Marciano. È esteso per circa un chilometro quadrato e mezzo; la potenza della formazione pare che nel centro superi 20 metri. Il banco di ciottoli sul quale posa inclina verso nord-est, concordando colla inclinazione delle marne sottostanti. La quale inclinazione, mentre dà la ragione delle minori altimetrie di tutta la contrada nord in confronto della contrada sud, combina colle vedute generali, che ho esposte altrove, sul modo come è avvenuto il sollevamento post-pliocenico della Valdichiana, coincidendo colla zona di depressione del lagoTrasimeno. I depositi colla *Melania* seguono il movimento della massa: difatti nello sperone dietro San Litardo stanno alla quota 406, nello sperone di Sigliano si ritrovano alla quota 398, nello sperone di Marciano alla quota 362.

La copia massima d'individui della *Melania* è nel centro del bacino, corrispondente al piccolo sperone al nord-est di San Litardo. Dal centro andando verso la periferia diminuiscono di quantità; poi cessano, conservandosi gli altri molluschi, ed invece compaiono abbondanti la *Nematurella Meneghiniana* ed il *Loripes lacteus*: le quali due specie ho trovate raramente insieme alla *Melania*.

La *Melania* sul centro è copiosissima fino dai sedimenti inferiori del bacino; salendo diminuisce di quantità, eppoi scompare del tutto. Diminuiscono man mano anche le specie che l'accompagnano, finchè rimangono soli il *Cardium edule* ed il *Potamides tricinctum*: infine qualche volta non si trova altro che il *Cardium*. Tra i profili presi cito quello di Sigliano, perchè mi sembra meno disturbato.

1. Sabbie turchine senza fossili visibili dalla quota 343 alla quota 360.

2. Marne con *Anomalocardia diluvii*, *Cardium edule*, *Loripes lacteus*, *Potamides tricinctum*, *Zizyphinus striatus*, ecc. piccolo strato corrispondente alle marne già descritte del Maranzano.

3. Sabbie gialle coronate da un banco di ciottoli fino alla quota 380.

4. Marne colla *Melania* fino alla quota 398.

5. Marne con *Cardium edule* fino alla quota 421.

6. Sabbie gialle e ciottolame fino alla quota 443.

7. Marne con *Cardium edule*.

8. Sabbie gialle e banchi di ciottoli.

Nello sperone dietro San Litardo si ripetono osservazioni analoghe, terminando la *Melania* alla quota 406, e seguitando a trovarsi marne col *C. edule* e col *P. tricinctum* fino alla quota 432; sopra queste stanno le sabbie superiori.

Misurando sulle altimetrie generali della formazione, la *Melania* scompare a 119 metri sotto il piano dei fossili delle Selve. La sua presenza coincide coll'orizzonte delle filliti, e dei fossili delle marne d'acqua dolce di Marciano.

Le specie che ho raccolte in abbondanza insieme alla *Melania* sono:

Anomalocardia diluvii Lk.
Cardium edule L.
Cytherea (?)
Tapes senescens Dod.
" *Basterotii* May.
Gastrana fragilis L.
Murex Pecchiolianus D'Anc.
Nassa tumida Eichw.
Cerithium vulgatum Brug.
" *europaeum* May.
" *doliolum* Br.
Potamides tricinctum Br.

Della *Cytherea* e delle *Tapes*, per le condizioni del terreno potei raccogliere soltanto frammenti. Più raramente vi ho trovati insieme il *Loripes laeteus* L., la *Natica millepunctata* Lk., la *Nematurella Meneghiniana* De St., il *Zizyphinus striatus* L.

Da questo intreccio di sedimentazioni proviene l'esemplare del *Cardium Verrii* For., il quale però aveva raccolto fuori della formazione nel fosso tra Marciano e San Biagio (1). Altro *Cardium* avente con quello molta rassomiglianza raccolsi ultimamente nelle marne con *Melania* di San Litardo.

La potenza della sedimentazione direttamente sovrapposta al bacino della *Melania* dai varî profili risulta: dietro San Litardo 70 metri; nel fosso Maranzano sotto al Salto del Prete 64 metri; a Marciano 98 metri. L'interrimento maggiore che doveva prodursi sul luogo di Marciano perchè più vicino al lido, la diversa erosione possono spiegare tali differenze.

Da dove è venuta la *Melania Verrii*, la quale con tanta copia d'individui invade improvvisamente un bacino intermedio della deltazione del Tevere antico, vi prospera con alcune varietà nelle forme, eppoi scompare senza lasciar traccia di se? Salva l'eccezione

(1) Bollettino della Soc. malacologica it. vol. III, 1877.

che riferisco appresso, nè il continente Umbro colle sue molte paludi, nè la prossima maremma della Valdichiana superiore hanno molluschi che richiamino anche lontanamente quella specie. Il Pantanelli, nella Memoria sul *Pliocene dei dintorni di Chianciano*, descrive strati salmastri sottoposti a strati marini, ed in quelli cita la *Melania plicatula* Libas., che dice trovarsi negli strati mediani del sarmatiano nel Senese (1). Il pliocene di Chianciano al nord-ovest si collega col pliocene del Senese; ad est colla maremma della Valdichiana superiore; al sud colle altre formazioni marine della Valdichiana inferiore. Il bacino della *Melania* di Chianciano dista da quello della *Melania* di Città della Pieve 18 a 19 chilometri, e tutti e due stanno nel golfo medesimo. Date queste indicazioni, lascio ai paleontologi di studiare quali rapporti passino tra le due *Melanie*, e di trarne le conseguenze.

Nell'occasione che si riunì a Terni la Società geologica, dai soci Meli e Clerici fu trovato sulle marne con ligniti della collina dell'Oro un piccolo individuo da essi ritenuto per *Melania Verrii* De St. Vi ha coabitato colle specie:

Anodonta sp.
Neritina Pantanellii De St.
" *Sena* Cantr.
Valvata piscinalis Müll.
Melanopsis flammulata De St.
" *oomorpha* De St.
Emmericia Umbra De St.
Goniochilus Zitteli Schw.
Nematurella ovata Bronn.
Bythinia Verrii De St.
Vivipara Neumayri Brus.
Planorbis sp.
Ancylus parmophorus De St.

La rarità e la piccolezza dell'esemplare mi farebbero indurre che la *Melania* immigrata in quel bacino abbia avuta difficoltà ad acclimatarvisi.

Come ho detto, le sabbie gialle, con alternanza di marne a fauna salmastra o mista salmastra e marina, coprono le marne

(1) Boll. del Com. geol. it. 1878. Sarebbe interessante un confronto altimetrico tra i due bacini. Su tal proposito posso dire soltanto che Chianciano sta alla quota 453, e che il pliocene ad ovest si eleva fino alla quota 624. In questo studio bisogna tener conto del modo come è avvenuto il sollevamento post-pliocenico della Valdichiana.

colla *Melania*, e costituiscono la formazione superiore dell'altipiano, insieme a sedimenti contenenti scarsa fauna corallina coperta da altre sabbie. A Poggio al Piano si hanno marne con abbondantissimi *C. edule* e *P. tricinctum* dalla quota 432 alla quota 443, sovrapposte a masse di sabbie e ciottolame visibili per 70 metri. Il profilo dello sperone di Marciano, mentre sulla sinistra mostra il deposito della *Melania* sotto le sabbie alla quota 362, a destra sopra alle marne d'acqua dolce ha un banco di ciottoli grosso 6 metri; eppoi dalla quota 387 alla quota 398 mostra marne con abbondanza di *Cardium* e di *Potamides* misti alle specie marine comuni col bacino della *Melania*, e con più il *Conus multilineatus* Pecch., specie molto estesa nelle formazioni superiori di quella contrada (1). In queste marne ricche di *Cardium* e di *Potamides* ho trovato presso San Biagio abbondante anche la *Gibbula Adansonii* Pay., ed il *Zizyphinus striatus* L. Marne salmastre affiorano alla fonte della Venella sotto Città della Pieve alla quota 441; alla fonte che scaturisce nell'origine delle ripe di Bussignano, poco sotto la strada che da Città della Pieve conduce a Chiusi, affiorano marne con *Nematurella Meneghiniana* ecc. alla quota 453; più avanti presso la villa Taccini, lungo il ciglio dell'altipiano, si ha una grossa lente di marne zeppa di *C. edule* alla quota 469. Talmente il *C. edule* è diffuso da quelle parti, che a Poggio al Piano si trova mescolato persino alla *Cladocora* ed alle specie della zona coralligena, le quali colà la accompagnano (*Chama gryphoides* L., *Cardium echinatum* L., *Panopaea glycimeris* Born., *Chenopus pes pelecani* L.).

La presenza della fauna corallina sul piano superiore della zona più vicina al litorale, anche nella regione dei bacini salmastri, mostra la diminuzione di portata del fiume che costruiva il delta, man mano che la discesa del territorio sommergeva le selle della catena, la quale divideva l'Umbria dal mare, ed offriva con ciò nuovi sbocchi alle acque del continente. Quella fauna colla sua povertà ci presenta appena un tentativo d'acclimatazione: però è interessante il fatto che avvenisse il tentativo perdurando ancora il versamento nel mare delle acque dolci, come sembrerebbe dalle specie salmastre prosperanti in bacini ai medesimi livelli. Le formazioni

(1) Manca questa specie nel catalogo.

coralline si trovano a destra e sinistra dello sbocco della valle del Nestore; mancano sul centro. Poverissime sono quelle di destra (nord); alquanto più ricche quelle di sinistra (sud): e questo sta in armonia con tutta la costruzione del delta, e colle cause che avevano influenza in quella costruzione, le quali spingevano il deflusso delle acque dolci verso destra. I luoghi dove appaiono i coralli e le loro altimetrie sono: al nord Corleone nell'aja del podere Verri (465), Poggio al Piano nel versante sud-est sotto al podere Verri (443), Marciano (456); al sud Fornaci di Monteleone (491), adiacenze di Monteleone (480, 471), Fosso del Sasso (466), Ripasaltella (469) (1). La fauna di questi bacini dice pertanto in quale piano del pliocene terminava la costruzione del delta. Alle Fornaci di Monteleone ho raccolte le specie:

Cladocora caespitosa D'Orb.
Schizaster Scillae Des Moul.
Ditrupa incurva Ren.
Membranipora calpensis Busch.
" *angulosa* Reuss.
Lepralia ciliata Pall.
Cellepora pumicosa L.
Retepora cellulosa Lk.
Cupularia umbellata Dfr.
Terebratula Regnolii Mngh:
Anomia striata Br.
Pecten varius L.
" *dubius* Br.
" *inflexus* Poli
" *flexuosus* Poli
Vola Jacobaea L.
" var. *striatissima* For.
Modiola modiolus L. var. *intermedia* For.
Anomalocardia diluvii Lk.
Barbatia lactea L.
Soldania mytiloides Br.
Pectunculus glycimeris L.
Nucula placentina Lk.
Lembulus minutus Br.
Yoldia solenoides Mngh.
Chama gryphoides L.
" *gryphina* Lk.
Cardium hians Br.
" *multicostatum* Br.
" *echinatum* L.
" *papillosum* Poli
" *hirsutum* Bronn.
Laevicardium oblongum Chmn.
" *fragile* Br.
Lucina borealis L.
Loripes lacteus L.
Circe minima Mntg.

(1) Nel golfo della Valdichiana ho ritrovato la *Cladocora* soltanto presso il Palazzone, appie' delle montagne occidentali: il banco là è copioso ed è ricchissimo di fauna della zona coralligena; sta alla quota 360. Contiene reliquie di una *Balaenula*.

Cardita intermedia Br.
» *elongata* Bronn.
Venus islandicoides Lk.
» *multilamella* Lk.
» *ovata* Penn.
Cytherea rudis Poli
Tellina donacina L.
Scrobicularia alba Wood
Corbula gibba Olivi
» *revoluta* Br.
Panopaea glycimeris Born.
Nassa reticulata L.
» *clathrata* L.
Ringicula buccinea Br.
Mitra fusiformis Br.
Trivia europaea Mntg.
Niso eburnea Riss.
Cerithium europaeum May.
Bittium pusillum Jeffr.
Triforis perversum L.
Chenopus pes pelecani L.
Turritella tornata Br.
» *tricarinata* Br.
Vermetus subcancellatus Biv.
Scalaria communis Lk.
Xenophora crispa Konig.
Zizyphinus exasperatus Penn.
Fissurella italica Dfr.
» *dorsata* Monter.
Brocchia sinuosa Br.
Raja antiqua Agass. (placche dorsali).

Insieme a questa fauna trovai frutti della *Juglans ventricosa* (Sternb.) Brogn., e nelle poche sabbie soprastanti (10 metri circa) raccolsi l'*Ostrea borealis* Lk.

Colla fauna della zona coralligena si collega quella, che ho accennato trovarsi nelle sabbie sul centro dell'altipiano, circa 2 chilometri e mezzo dopo esciti dalla linea dei monti che fiancheggiano la valle del Nestore, sul luogo tra le Selve e Ripavecchia, alla quota 525 (sopra alla strada antica perugina e sull'aja del podere Verri). La quale fauna segna definitivamente la cessazione totale del corso del fiume, ed il principio del movimento, per cui si deprimeva la conca Umbra. Contiene le specie:

Serpula sp.
Balanus tulipiformis Ellis
Terebratula ampulla Br.
Ostrea lamellosa Br.
Anomia ephippium L.
Pecten varius L.
» *opercularis* L.
Pecten inflexus Poli
» *flexuosus* Poli
Vola Jacobaea L.
Spondylus gaederodopus L.
Pectunculus pilosus L.
Vermetus intortus Lk.

La fauna è sovrapposta a masse di sabbia e di ciottolame con qualche lente marnosa, nelle quali non ho veduto fossili.

Ometto di citare altre specie raccolte nelle formazioni superiori dell'altipiano, perchè, essendo le altimetrie dei giacimenti considerevolmente più basse, può nascere il dubbio che ciò dipenda da abrasione, e preferisco limitarmi ai dati che offrono certezza assoluta. Così si vede che nello sperone centrale della contrada nord le sabbie superiori si elevano sul punto culminante (collina di San Biagio) soltanto alla quota 413. Può darsi che tanta minore altitudine in confronto del pliocene circostante dipenda dall'essersi meno interrita quella zona centrale dei bacini salmastri; può essere forse che anche maggiore vi sia stata la corrosione. Però, considerate le depressioni notate in quei dintorni nelle lenti marnose sottoposte, mi sembra più probabile ritenere che la minore altitudine dipenda dall'abbassamento subìto dalle masse inclinandosi verso nord-est.

A giudicare dal complesso delle osservazioni, la formazione dell'altipiano Pievese m'appare il prodotto d'una discesa del territorio senza interruzione. L'interrimento del fiume lottava costruendo delta sopra delta, per guadagnare sul mare una terra, che l'oscillazione discendente continuatamente sommergeva.

La superficie scolante di quel fiume Umbro, che al massimo può calcolarsi di 7000 chilometri quadrati, considerati indipendenti i bacini della Nera e del Velino, conteneva vaste valli in colmata, e la porzione di superfice in corrosione sarà stata coperta da foreste vergini. Il detrito tratto da questa doveva anzitutto rialzare coll'interrimento il piano delle valli, senza di che si sarebbero costituite grandi e profonde lagune interne, e le torbide non sarebbero più arrivate al mare per la costruzione del delta. Dal fatto che gli interrimenti delle valli mostrano esservisi costituite delle paludi, inevitabili in colmate tanto estese, ma non quelle lagune; che la costruzione del delta ha potuto compiersi con potenza così rilevante, in condizioni ben sfavorevoli; che nonostante la ristrettezza della superficie terrestre, dalla quale le acque vi versavano i prodotti della corrosione, le deposizioni marine poterono guadagnare sul golfo intiero della Valdichiana ragguardevole potenza, traggo la conclusione che la discesa del territorio dovè essere lenta. Concretando l'idea in cifre, un calcolo sommario mi darebbe l'abbas-

samento annuale medio minore di 20 centimetri: un 2500 a 3000 anni di durata del mare pliocenico nella Valdichiana.

Qui viene un quesito, la cui risposta può avere influenza nel calcolo delle sedimentazioni. Sull'arcipelago pliocenico protendevasi la penisola del rilievo Apenninico con montagne alte da 1000 a 2000 metri: quale azione meteorica esercitavano quelle masse condensatrici di vapori, elevate sopra bacini acquosi, in una regione il cui clima la fauna e la flora dimostrano subtropicale? Questa considerazione, unita alle circostanze esposte nella nota al suo scritto, può far concordare colle mie le deduzioni del Tuccimei (1).

Durante il pliocene la zona vertebrale della penisola s'è abbassata, ovvero sollevata? Dalle osservazioni sulla esportazione immensa delle rocce eoceniche e mesozoiche nelle vallate che furono colmate dai sedimenti pliocenici; sugli emissarî antichi abbandonati; sul piano di posa dei sedimenti pliocenici, mai mostrante continuità colle formazioni sottoposte, sono stato tratto ad indurre: che nel sollevamento dell'Apennino umbro e toscano risultò una orografia particolareggiata da diverse conche — che, lo scavo degli emissarî ponendo le conche in comunicazione tra loro e col mare, se quei bacini durarono più o meno lungamente lacustri, coll'abbassarsi degli emissarî furono man mano dilavati i depositi lasciati dai laghi — che quando incominciò nel subapennino tirreno la sedimentazione pliocenica, le conche si trovavano vuotate del tutto o quasi: quindi gl'interrimenti pliocenici, siano fluviali, palustri, o lacustri, conseguenza necessaria della discesa del territorio. Oggi vedo sorgere un'altra opinione: che il sollevamento miocenico sia seguitato nel pliocene — che al principio di questo periodo l'emersione delle anticlinali montane abbia intercettata la comunicazione delle conche subapennine col mare — che le acque marine racchiuse in queste, perduta la salsedine, coll'affluire delle acque dolci si siano elevate fino a raggiungere un qualche colle del recinto, dal quale traboccando aprirono gli emissarî: quindi che siano da attribuire all'elevarsi del livello acqueo per la causa indicata i sedimenti vallivi i quali interrirono le conche (2).

(1) *Note a scritti sul pliocene umbro-sabino* ecc. Boll. della Soc. geol. vol. VIII.

(2) Ristori, *Il bacino pliocenico del Mugello.* Boll. della Soc. geol. vol. VIII.

Cenno sulle formazioni plioceniche circostanti all'altipiano di Città della Pieve. — A completare l'orientamento sulla formazione dell'altipiano Pievese aggiungo pochi cenni sul territorio circostante, tanto più necessarî, perchè dall'esame dei sedimenti inferiori dell'altipiano difficilmente si può rilevare a quale orizzonte appartengano.

Le colline al nord, comprese tra la pianura di Cortona e la pianura della Chiana, rappresentano una vasta maremma pliocenica, nella cui sedimentazione ritengo che le acque dell'Arno superiore concorressero con quelle del Tevere antico. Avendo la regione subìto movimenti analoghi a quelli della valle del Nestore, credo probabile che, per intercettamento di bacino acquoso, si abbia nelle sue formazioni eziandio un piano posteriore al pliocene di Città della Pieve. Vi ho raccolti i fossili:

Cardium edule L.
Dreissena plebeja Dub.
Unio Pillae De St.
Neritina Pantanellii De St.
Valvata interposita De St.
Melanopsis Esperi Féruss.
» *flammulata* De St.
Bythinia Bronnii D'Anc.
Vivipara Belluccii Dub.
Elephas primigenius var. Blum.
Elephas antiquus Falc.
» *ausonius* Major
Rhinoceros leptorinus (pro parte) Cuv.
Equus Stenonis Cocchi
Cervus sp.
Bison priscus Boi
Hyaena sp.

La zona delle formazioni plioceniche della Valdichiana in corrispondenza dell'altipiano Pievese è larga circa 18 chilometri, e scendendo la vallata si vede nella base delle colline di destra diminuire man mano l'altezza delle sabbie inferiori; finchè quelle colline si presentano composte con prevalenza da marne, coperte tuttora in qualche luogo dalle sabbie superiori. Lungo la catena ovest della Valdichiana il pliocene marino disegna un'anticlinale col vertice sopra Cetona alla quota 742, e posa su rocce mesozoiche ed eoceniche.

Per la circostanza che alla base dei sedimenti pliocenici si vedono rocce più antiche, riferirò la fauna raccolta nella collina detta dei Cavalieri; quantunque, colle dislocazioni avvenute nel

sollevamento, quella circostanza stratigrafica non basti da sola a dimostrare che la formazione appartenga al piano più basso del pliocene nella Valdichiana. La collina dei Cavalieri sorge isolata sulla pianura, nell'angolo di confluenza dell'Astrone colla Chiana; la quota della vetta segna 370; al piede della pendice sud affiorano strati d'un calcare bigio: una specie di schisto marnoso. Il pliocene è composto alla base da sabbie gialle, nelle quali sono state ritrovate ricche tombe etrusche; sopra da marne coperte da un banco di calcare ad *amfistegina* di poca potenza. Noto che questo calcare costituisce la formazione pliocenica più elevata sulla vicina montagna liasica di Cetona, dove raggiunge sul versante occidentale la quota 756. Lo *Spondylus* fu trovato nel calcare, le altre specie nelle marne.

Amphistegina Hauerina D'Orb.
Terebratula Regnolii Mngh.
Amussium cristatum Bronn
Spondylus crassicosta Lk.
Typhis fistulosus Br.
Triton apenninicum Sass.
Nassa clathrata L.
" *semistriata* Br.
Ringicula buccinea Br.
Surcula dimidiata Br.
Drillia Allionii Bell.
Raphitoma harpula Br.
" *vulpecula* Br.
" *tenuicosta* Brugn.
Natica helicina Br.
Neverita Josephinia Riss.
Turritella subangulata Br.
Turbo rugosus L.
Fissurella dorsata Montr.
Capulus hungaricus L.
Dentalium elephantinum L.

Anche meglio dà un'idea del piano geologico e delle condizioni marine la raccolta che feci nelle marne delle colline di Fabro, situate sul centro del golfo al sud dell'altipiano Pievese. La raccolta fu fatta tra le quote 240 e 393; su quel parallelo il pliocene sale nella pendice delle montagne occidentali alla quota 465 con sabbie ricche di *Venus umbonaria* Lk., e nella pendice delle montagne orientali alla quota 532 con sabbie contenenti *Ostriche*.

Ceratotrochus duodecim costatus M. Edw.
Ditrupa incurva Ren.
Ostrea cochlear Poli var. *navicularis* Br.
Pecten flabelliformis Br.

Pecten histrix Dod.
" *pusio* L.
Amussium cristatum Bronn
Anomalocardia diluvii Lk.
" *pectinata* Br.
Limopsis aurita Br.
Nucula placentina Lk.
Chama gryphoides L.
" *gryphina* Lk.
Cardita intermedia Br.
Venus multilamella Lk.
Corbula gibba Olivi
Typhis horridus Br.
" *fistulosus* Br.
Persona tortuosa Bors.
Cancellaria lyrata Br.
" *calcarata* Br.
" *cancellata* L.
Merica mitraeformis Br.
Fusus longiroster Br.
" *etruscus* Pecch.
" *rostratus* Olivi
Nassa prysmatica Br.
" *turbinella* Br.
" *italica* May.
" *gigantula* Bon.
" *semistriata* Br.
" *Olivii* Bell.
Ringicula buccinea Br.
Ringicula Brocchii Seg.
Galeodea echinophora L.
Columbella nassoides Bell.
Conus pyrula Br.
" *antidiluvianus* Br.
Pleurotoma rotata Br.
" *turricula* Br
" *monilis* Br.
Surcula dimidiata Br.
Drillia Allionii Bell.
" *obtusangula* Br.
Clavatula romana Dfr.
" *rugata* Bell.
Dolichotoma cataphracta Br.
Mitra Bronnii Bell.
Natica helicina Br.
Eulima polita L.
Chenopus pes pelecani L.
Turritella subangulata Br.
Vermetus intortus Lk.
" *subcancellatus* Biv.
Scalaria communis Lk.
Solarium moniliferum Bronn
Torinia fallaciosa Tib.
Turbo rugosus L.
Dentalium elephantinum L.
" *sexangulum* Lk.
Siphodentalium triquetrum L.
Otoliti e vertebre di pesci.

Richiamati ancora i fossili che raccolsi sotto Orvieto nelle marne che imbasano i tufi vulcanici, il confronto della fauna di questi elenchi con quella della zona coralligena e delle sabbie superiori dell'altipiano Pievese potrà dare criterî, per conoscere entro quali limiti del pliocene deve essere compresa l'occupazione della Valdichiana per parte di quel mare; come il confronto tra la fauna delle sedimentazioni centrali e dell'altipiano narra i particolari di

quel periodo marino. Nelle marne di Orvieto, oltre a specie comuni colle marne di Fabro, trovai le seguenti:

Anatifa Parlatorii Lawl.	*Cancellaria Bonellii* Bell.
Vola Jacobaea L.	*Pleurotoma brevis* Bell.
Arca aspera Ph.	*Drillia Sigmoidea* Bronn.

La raccolta fu fatta tra le quote 246 e 270 (1).

Di alcune manifestazioni dell'attività endogena nel territorio descritto. — L'assetto della Valdichiana — questa vallata singolare le cui pianure comunicanti l'idraulica ha dovuto spartire in tre bacini indipendenti, perchè le acque avessero scolo: il bacino della Chiana toscana, quello del Trasimeno, quello della Chiana romana — è la risultante dell'azione delle forze interne ed esterne. Non ripeterò le osservazioni esposte altrove sulla disposizione delle masse antiche, sulla dislocazione dei livelli pliocenici, e sulle conseguenze di quei movimenti nella sistemazione della valle. Per completare il soggetto trattato in questo scritto, riepilogherò solamente alcune manifestazioni dell'attività endogena antiche, o tuttora persistenti nel territorio del quale ho discorso, e nelle vicinanze.

Le marne salmastre nella contrada nord dell'altipiano Pievese contengono piccoli cristalli di gesso: sottoposto al calore un saggio di quelle marne che presentava efflorescenze gialle, dette svolgimento di gas solforosi. Al piede della scarpata ovest dell'altipiano spesso le sabbie sono colorate di rosso, ed abbondano pisoliti ferruginose.

Al nord dell'altipiano surge sotto Panicale acqua salsa; al sud nel torrente del Bagno sotto Parrano surge acqua solfurea, e sotto San Vito nel torrente Frosinone surge acqua ferro-manganesiaca con gas solfidrici. In qualche luogo della valle del Nestore copre i sedimenti vallivi un banco di tufo calcareo, forse prodotto come i travertini da sorgenti minerali oggi non più attive.

Ad est dei gruppi montuosi che fiancheggiano la valle del Nestore si hanno i travertini dell'Ellera, le sorgenti solfuree e fer-

(1) *Sulla cronologia dei vulcani tirreni.* Atti dell'Ist. lomb. di sc. e let. 1878.

ruginose sotto Perugia. Nelle manovre del 1882 osservai che a Strozza Capponi le acque dei pozzi, agitate dalla copiosa estrazione fattane dalla truppa, tramandavano odore solfureo, e mi fu detto che ad intermittenza il fenomeno si ripete naturalmente: anche questa contrada è coperta da travertino. A Fratta Todina surge acqua ferruginosa; sotto Monte Castello acqua ferro-manganesiaca.

Gli storici parlano di violento terremoto nei dintorni del Trasimeno durante la battaglia tra i Cartaginesi e i Romani (1). Le cronache parlano di gagliardo terremoto sull'altipiano di Città della Pieve nel 1303; si ha un voto del Municipio di questa città per altro antico terremoto disastroso; la tradizione narra che verso la fine del secolo scorso, per lo stesso fenomeno, la popolazione dovè accampare in capanne; il medesimo avvenne nel 1861, nel quale anno il terremoto durò tre mesi, e la città fu vuotata dagli abitanti.

A. Verri.

(1) L. A. Floro, *De rerum romanarum* l. II; T. Livio, *Dec.* l. II.

GLI ELEFANTI FOSSILI DI VAL DI COMINO

Nell'agosto del 1888, essendomi recato in Val di Comino per studî geologici, ebbi occasione di vedere in casa del sig. Achille Graziani, ad Alvito, alcuni avanzi fossili elefantini, e precisamente: 1° un grosso frammento di molare; 2° una vertebra; 3° due rotule; 4° due pezzi di ossa lunghe.

Richiesto il sig. Graziani circa la provenienza di tali resti, egli gentilmente mi comunicava come essi gli fossero stati dati dal sig. Francesco Antonio Marsella, il quale ebbe a scoprirli nell'agosto del 1878, nel fare lo scasso per piantare una vigna, in un suo podere posto nell'agro di Casalvieri, e precisamente nella collina al di là di Borgo, a destra della via che mena ad Atina.

Molti erano gli ossami venuti a giorno; ma andarono in massima parte perduti, tranne i sopra ricordati, che vennero dallo stesso sig. Graziani inviati all'Esposizione di Caserta del 1879, insieme alla sua collezione di oggetti preistorici ed archeologici; ma nel mentre questa ebbe a trovare ammiratori, quegli ossami passarono inosservati.

Nell'ottobre poi dello stesso anno 1888 il sig. Angelo Ventura di Casalvieri, allora mio allievo di 3ª liceale, mi faceva dono di altro frammento di molare elefantino, stato trovato durante le vacanze, pure nel fare lo scasso per una vigna, nella località detta Le Muraglie, prossima alla strada tra Alvito ed Atina.

Risolsi allora di diagnosticare ed illustrare i due denti, onde portare una contribuzione, minima se vuolsi, ma non inutile, allo studio della paleontologia italiana; ma per varie circostanze dovetti attendere fino ad ora per portare a compimento tale mia risoluzione. Ed ecco i risultati:

A) Dente Graziani (fig. 1, nella scala di $^1/_3$ del vero), che per alcuni giorni ebbi gentilmente in prestito dal proprietario. È un molare inferiore sinistro, molto consumato nella superficie triturante, incompleto e rotto in due pezzi: pei suoi caratteri, e specialmente per l'esiguità e la lieve increspatura dello smalto e per l'andamento leggermente ondulato e quasi rettilineo e parallelo degli orli laminari, non esito a ritenerlo appartenente all'*Elephas primigenius* Blum. (il *Mammouth* dei russi). Cosicchè questa specie, che è assai rara nella Campagna romana, ed anche nel resto d'Italia, sembra essere qui più abbondante: infatti nel bacino del Liri (e possiamo anche più ristrettamente dire nel circondario di Sora) Casalvieri viene adesso ad aggiungersi terza alle località nelle quali vennero rinvenuti avanzi indubbiamente appartenenti all'*E. primigenius*, essendo le altre due località Isoletta e Castelliri.

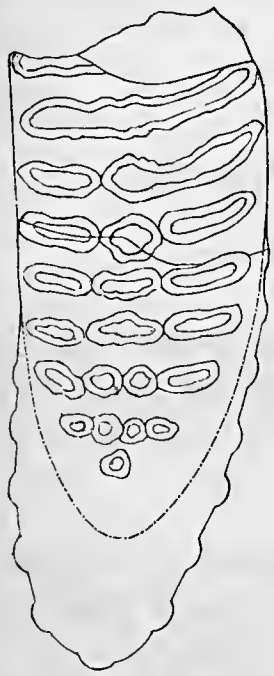


Fig. 1.

B) Dente Ventura (fig. 2, nella scala di $^1/_3$ del vero), che ora fa parte della collezione da me donata al gabinetto di Storia naturale del Liceo d'Arpino. È del pari un molare inferiore sinistro, incompleto e rotto in due pezzi, ma colla superficie triturante assai fresca e ben conservata: pei suoi caratteri, e specialmente per la forma romboidale dei dischi e per la grossezza e l'increspamento piuttosto pronunciato dello smalto, ritengo appartenga all'*Elephas antiquus* Falc. Tra gli elefanti fossili italiani è questa la specie più comune, però nel circondario di Sora, anzi in tutta quanta la valle del Liri, sembra, almeno finora, esservi meno frequente dell'altra, perocchè fra le località della citata plaga nelle quali sieno stati rinvenuti avanzi dell'*E. antiquus*, Casalvieri s'aggiunge ora soltanto seconda a Pontecorvo.

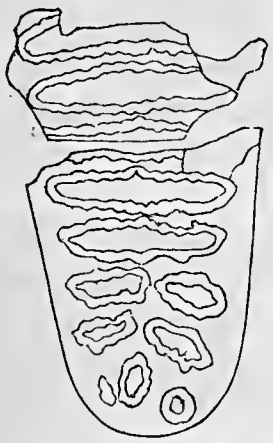


Fig. 2..

Sarebbe pressochè inutile che io dessi qui notizie sulle con-

dizioni di giacimento dei due sopradescritti molari, sia perchè la natura geologica del terreno dal quale quei resti elefantini vennero estratti (terreno detritico) non getterebbe alcuna luce sulla loro età, sia perchè oggi è già noto che l'*E. antiquus* precedette nel tempo l'*E. primigenius*, quello essendo proprio del pliocene superiore e tutt'al più del principio del quaternario, e questo, indubbiamente coetaneo dell'uomo, essendo esclusivo dell'êra quaternaria. Ad ogni modo non saranno inopportune per l'argomento alcune considerazioni sulla orografia e sulla geologia della regione interessata.

La Val di Comino è un piccolo bacino quasi interamente chiuso da alti monti di calcarea ippuritica: a nord-est vi è la catena Apennina, con M. Meta, a sud-ovest il gruppo di M. Cairo, a sud-est un intreccio di contrafforti, a nord-ovest il bacino si apre verso Sora. Vi scorre il Melfa, il quale anzichè uscirne in direzione di Sora ne esce per una spaccatura esistente nel gruppo di M. Cairo presso Casalvieri. L'area centrale di quel bacino è occupata da collinette costituite dall'arenaria macigno e dalle marne turchine dell'eocene superiore; e tra quest'area centrale ed i circostanti monti, ai cui piedi sorgono Alvito, S. Donato, Picinisco, Atina, Casalvieri ed altri paesi, la regione è qua e là pianeggiante, e vi si riscontrano depositi di riempimento pliocenici e quaternarî, che continuano ad occidente verso Sora ed Arpino. Veramente tra quei materiali io non ebbi a rinvenire che traccie alquanto dubbie delle tipiche marne azzurre e sabbie gialle plioceniche; però non vi manca quel piano più alto del pliocene che è costituito da un'alternanza di arenaria e di gonfolite, e che si estende poi ampiamente ad Arpino. Non vi manca, ma più spesso è ricoverto da posteriori materiali di deiezione provenienti dai monti e dai colli circostanti, cioè: frammenti di roccia calcarea, argille ocracee rosse, ecc che di preferenza formano il terreno coltivo.

Essendosi i descritti fossili trovati appunto in questo terreno detritico, ben poco lume possiamo avere circa la loro età, potendo essi esservisi trovati sia perchè originariamente vi giacquero o vi furono travolti i cadaveri degli animali cui appartennero, sia perchè si trattava di fossili già appartenenti ad un terreno più antico, per lo sfasciarsi del quale furon poi trascinati nel più recente detrito. Però, anche indipendentemente dal fatto che la scienza già conosce l'età di quelle due specie elefantine, volendo dai fatti osservati trarre alcun giudizio, dirò reputar vera la prima ipotesi per

il dente Graziani, il quale anzichè isolato, giaceva unito a molte altre ossa, e probabile la seconda ipotesi per il dente Ventura, rinvenuto affatto isolato.

Tale conclusione è del resto suffragata anche dallo studio delle condizioni di giacimento dei resti di *E. antiquus* discoverti a Pontecorvo, e di *E. primigenius* discoverti a Castelliri e ad Isoletta, imperocchè quelli di Pontecorvo giacevano entro la pozzolana che sta sottoposta a due metri di ghiaie quaternarie e di alluvioni moderne, dinotando con ciò molto maggiore antichità, mentre quelli di Castelliri e di Isoletta stavano nelle ghiaie quaternarie stesse, e cioè ad un livello geologico più alto (1).

Un'altra conclusione alla quale sono autorizzato venire è che gli elefanti di Val di Comino debbono, senza dubbio, esser vissuti nella plaga stessa nella quale furono dissepolti i loro resti, essendo poco probabile che questi vi venissero trasportati da correnti straniere a quel bacino chiuso ed elevato. Altrettanto non si può dire degli elefanti i cui avanzi furono trovati a Castelliri, Ceprano (2), Isoletta, Roccasecca (3), Pontecorvo e Cassino (4), perchè le condizioni di giacimento di tali avanzi accennano evidentemente a trasporto alluvionale. D'altra parte le condizioni fisiche della pianura che si estende tra Ceprano e Cassino escludono la possibililà che in essa potessero vivere elefanti, almeno durante il pliocene ed il principio dell'êra quaternaria (postpliocene), perchè nel primo periodo quel piano era occupato dal mare, e nel secondo da un lago; onde solo l'*E. primigenius* avrà potuto più tardi abitarvi.

Se dunque i resti elefantini della bassa valle del Liri vi furono trasportati da superiori regioni, nulla di più facile che, almeno quelli di Isoletta, Roccasecca e Pontecorvo, provenissero da Val di Comino, asportativi dalle antiche correnti del Melfa.

Arpino, gennaio 1890.

Prof. G. B. Cacciamali.

(1) G. Nicolucci, *Gli elefanti fossili della Valle del Liri* (Mem. d. Soc. it. d. scienze, Napoli 1882).

(2) Difese elefantine furono quì ricordate dal Ponzi.

(3) G. O. Costa, *Paleontologia delle provincie napoletane*. App. I. Vertebrati (Napoli 1865). — G. Nicolucci, Mem. cit. — Qui si tratta dell'*Elephas meridionalis* Nesti, coetaneo dell'*E. antiquus*.

(4) G. O. Costa, Op. cit. — Anche qui sembra trattarsi dell'*E. meridionalis*.

NUOVA CONTRIBUZIONE ALLA CONOSCENZA DELLA COSTITUZIONE DELLA BASSA PIANURA VERONESE E DELLA RELATIVA IDROGRAFIA SOTTERRANEA

Dopo avere, in un precedente lavoro (1), precisato il perimetro del grande e potente strato acquifero che, entro al cono di deiezione dell'Adige, si estende sotto l'alta pianura veronese, vo da qualche tempo raccogliendo materiali per lo studio idrologico della bassa pianura e possiedo già numerosi ed istruttivi dati.

Per tale intento procuro di presenziare la fondazione dei pozzi che ora ben di sovente - con lodevole scopo igienico - vengono fondati col metodo Northon, raduno i componenti che costituiscono ogni banco ed ogni straterello, acquifero o no, attraversato dal tubo e registro i fenomeni che non di rado si manifestano. Tra questi resi già noto il pozzo ad acqua intermittentemente saliente di Guasti d'Angiari ove il gaz delle paludi - protocarburo d'idrogeno - usciva coll'acqua, ed acceso, ne avvolgeva il getto con una fiamma cerulea (2); in questi giorni osservai simile, ma non identico, fenomeno a Palesella di Cerea ed in altri luoghi, ove l'acqua, non per livello idrostatico ma per pressione di gaz diviene saliente.

Al concorso regionale agrario di Verona dello scorso settembre esposi un prospetto - che ottenne il massimo premio destinato agli studî idrologici - che illustrava tutti i pozzi profondi della bassa pianura ed in relativi e proporzionati tubi di vetro erano riprodotti con esatta riduzione gli strati perforati nella loro veritiera composizione, descritti analiticamente nella relativa leggenda.

Pur riservandomi di pubblicare presto uno studio ricco di par-

(1) *Idrografia sotterranea nell'alta pianura veronese.* Verona, Civelli, 1884.

(2) *Contribuzione alla conoscenza degli strati acquosi del sottosuolo della bassa pianura veronese e dintorni.* Verona, C. Franchini, 1889.

ticolari su questo argomento mi limito ora a comunicarvi, per l'interesse che può offrire alla stratigrafia, quanto osservai del pozzo Piana di Legnago che è il più profondo di questa regione.

Tale pozzo, tentato l'anno scorso con vera filantropia dal cav. Piana per somministrare ai Legnaghesi buona acqua d'alimentazione saliente, pur troppo venne abbandonato, poichè fino a m. 95 sotto il livello del mare continuavano i depositi d'inondazione e nessun dato lasciava presumere che fossero vicini i sedimenti marini!

Prima di descrivere i sedimenti attraversati dal pozzo Piana darò un cenno sulla regione detta bassa pianura. Trattasi di quel territorio pochissimo declive che si stende a valle e al di fuori della cerchia delle acque rinascenti anzi precisamente ove queste si raccolgono in fiumi permanenti alla superficie.

È costituito da un'alternazione di banchi di differente grado di permeabilità sempre però composti da depositi ad elementi minuti quali sabbioni; - raramente finissima ghiaietta e questa solo lungo una linea ove si manifesta l'influenza dei vicini piccoli bacini idrografici d'Illasi e d'Alpone; - rena; fanghiglie micacee; limo micaceo; torbe ed argille micaceo - torbose ecc. Appunto la sua lontananza dall'antico centro di dispersione diluviale e glaciale fa sì che il ciclo alluvionale si limiti, come si è detto, alle sole deposizioni di materiali ridotti a minimo volume.

Abbiamo perciò il sottosuolo formato da una serie di sovrapposizioni di depositi d'inondazione che, dalla fine argilla accumulatasi per precipitazione al grossolano sabbione, quasi esclusivamente rappresentano la triturazione dei frammenti strappati alle rocce che formano il bacino idrografico dell'Adige.

È necessario notare che se al cono di deiezione, formante l'alta pianura, equabilmente permeabile, si sostituisce questa serie di banchi, a *facies* d'inondazione, differentemente bibuli, perchè costituiti or da elementi relativamente grossolani or fini ed or finissimi, ne deriva che le falde acquose saranno più d'una, discontinue ed irregolari, poichè l'acqua trova la sua naturale sede ove gli interstizî fra il materiale solido che la trattiene sono maggiori, e perciò può meglio intromettersi fra la sabbia piuttosto che fra il limo.

Adunque lo strato acquifero interno ci rappresenta precisamente quell'area dell'antica, or sepolta, superficie allagata, sovra

la quale irrompeva la corrente, cioè ove venivano deposti i più grossi frammenti rocciosi.

Da tutte le terebrazioni fatte in questa plaga, e che ho seguìto, mi sono fatto il concetto della moltiplicità degli strati, della concomitanza di alcuni con banchi torbosi od argillo-torbosi e dei rapporti loro col fiume, ma su questo argomento ritornerò in breve. Frattanto posso assodare che questi depositi sovrappostisi gli uni agli altri rappresentano sempre una fase continentale e per conseguenza un periodo durante il quale la regione in esame ci sembra che lentamente e continuamente si sia abbassata, calando però in modo da permettere talvolta, con un sosta, un periodo di vegetazione palustre alla superficie. Non saprei altrimenti spiegare questi antichi vani ricolmi ora, 95 m. di profondità sotto il livello del mare, di prodotti terrestri e fluviali senza alcun accenno a vita marina in posto, e questi vani nella valle padana che fu non remotissima insidenza del mare!

Pozzo di Legnago contrada Mura (1).

Superficie m. 16 a 17 sopra il livello della comune Marina.

Sotto la superficie m. 8. — 1° Strato acquifero, sabbia fine, grassa, micacea.

Sotto la superficie m. 16 a 25. — Sabbia grossolana grigio-cinerea con qualche cristallo di feldspato, con biotite e muscovite ma mai in tale tenore da superare il quarzo che è abbondantissimo ed in frammenti cristallini trasparenti. 2° Strato acquifero, l'acqua s'innalza nel tubo fino a m. 0,20 dalla superficie ed ha sapore di gaz solfidrico.

Sotto la superficie m. 25 a 36. — Limo arenaceo, farinoso, cinereo sempre punteggiato da mica.

Sotto la superficie m. 36 a 43 (a 42 banco torba). Strati torbosi ricchi d'acqua; torba mista alla sabbia grossolana eminentemente quarzosa.

Sotto la superficie m. 43 a 50. — Depositi poco permeabili, fangliglia argillosa con puntini di biotite e muscovite appena avvertibili al microscopio.

Sotto la superficie m. 50 a 58. — Sabbione acquifero con

(1) Di ogni banco che descrivo tengo ancora il materiale che lo compone.

qualche raro cristallo di feldspato, con dei pezzettini di porfido e di micaschisto, calcare scarso. L'acqua da questa profondità s'innalza nel tubo fino a m. 2 sotto il suolo.

Sotto la superficie m. 58 a 63. — Ciottolini e sabbia eminentemente quarzifera con sufficiente tenore di carbonato di calcio. Gli elementi un po' grossolani stanno da 60 a 63 m. Banco assai acquifero. Gli elementi componenti lo strato solido sono:

a) Quarzo in massima parte ialino, talvolta latteo, raramente giallino od affumicato.

b) Carbonato di calcio.

c) Feldspato in piccola quantità.

d) Pezzetti di porfido.

e) Scarsi pezzettini di micaschisto.

f) Minerale verde in mediocre quantità, scalfibile con una punta di coltello, di difficile determinazione, non presentando nè forme cristalline nè sfaldatura. Un assaggio chimico soltanto stabilirebbe le specie minerale,

Sotto la superficie m. 63 a 70. — Sabbia acquifera, con varî frantumi di conchiglie, con biotite e muscovite, ricchissima di quarzo; contiene ancora fra i suoi componenti piccolissimi ciottolini di calcare effervescente agli acidi.

Sotto la superficie m. 70 a 74. — Predomina il carbone con piccolissima quantità di carbonato calcico.

Sotto la superficie m. 75 a 80. — Sabbia pulverulenta, luccicante per la mica che contiene, quasi incolore, di splendore argenteo. Trattata cogli acidi dà lieve effervescenza. Al microscopio la mica si appalesa muscovite, la sabbia apparisce costituita in massima parte da quarzo, feldspato scarseggiante.

Sotto la superficie m. 80 a 88. — Sabbia minuta, grigia, eminentemente cristallina, luccicante per la mica che contiene, con gli acidi dà leggiera effervescenza. La mica in massima parte è muscovite (incolore), la biotite rosso-bruna fino verde oscura è in copia minore. Tale sabbia al microscopio si mostra assai quarzifera. Strato poco acquifero.

Sotto la superficie m. 89. — Argilla-sabbia fine cinerea, con splendenti laminette di muscovite e di biotite, con frustoli vegetali torbificati e frammenti di conchiglie terrestri e di acqua dolce fra cui piccolissime *Limnaee*, *Planorbis* ecc. Banco poco acquoso.

Sotto la superficie m. 90 a 91. — Sabbia fine con frequenti e splendenti laminette della suddetta mica. Cogli acidi dà marcata effervescenza. Al microscopio si mostra spiccatamente cristallina con quarzo abbondante, essendo poco permeabile risulta poco acquifera.

Sotto la superficie m. 90 a 94. — Poca o niente acqua, qualche velatura di scaranto interstratificato nell'argilla color cenere che allappa la lingua e dà, bagnata, odore di argilla.

Cogli acidi viva effervescenza. Mica scarsissima sotto forma di minutissimi punti. Al microscopio si presenta con quarzo in certa quantità.

Sotto la superficie m. 94 a 99. — Sabbia fine acquifera, calcarifera e quarzifera quasi nella stessa proporzione con biotite e muscovite e venature di argilla.

Sotto la superficie m. 99 a 102. — Sabbia; acquifera, in alto grado cristallina, dà leggera effervescenza con gli acidi. Abbonda la mica incolore (muscovite) e quella verde - verde oscura (biotite). Al microscopio rivelasi segnatamente quarzifera, notandosi, inoltre scarsi pezzettini di calcare. Feldspato? scarsissimo di difficile determinazione essendo opaco e in frammenti minutissimi.

Sotto la superficie m. 102 a 103. — Banco compatto di legno fossile assai duro che offerse molta resistenza all'introduzione del tubo, interstratificato fra sabbia quasi interamente cristallina. Essa dà leggerissima effervescenza cogli acidi, mentre il legno fossile non ne dà punto. Biotite e muscovite in lamine di mezzana grandezza e in quantità piuttosto abbondante. Al microscopio la sabbia si palesa composta di quarzo e mica in copia predominante, mentre il calcare è di un tenore inferiore. I pezzetti neri d'origine organica, hanno struttura fibrosa, nettissima specialmente al microscopio, e si lasciano sfogliare con facilità; triturati danno polvere nera, la quale mescolata a nitrato sodico fuso su una lamina di platino, dà viva esplosione senza lasciar residuo di sorta. Da ciò risulta che i pezzetti neri sono torba [1]. Continua l'acqua.

Sotto la superficie m. 103 a 108. — Sabbia a componenti piuttosto minuti cristallini con biotite e muscovite luccicanti e frequenti; è scarsamente calcarifera. Al microscopio componente essenziale e predominante rivelasi il quarzo in frammenti cristallini

[1] Dott. G. B. Negri.

trasparenti e in massima parte incolori. Mica dorata. Acqua abbondante.

Sotto la superficie m. 108 a 109. — Sabbia a componenti non tanto minuti, grigia, ricca d'acqua, essenzialmente cristallina, scarsamente calcarifera. Biotite e muscovite approssimativamente nella stessa proporzione. Al microscopio apparisce abbondante il quarzo mentre il calcare scarseggia.

Sotto la superficie m. 109 a 111. — Argilla. Sabbia farinacea, grigia, poco cristallina, con scarse lamine di mica. Con gli acidi dà pronunciata effervescenza. Al microscopio apparisce oltre il calcare, il quarzo in frammentini trasparenti ed in quantità piuttosto abbondante, l'acqua non è abbondante. A questo livello venne arrestata la perforazione.

N. B. (I). Le materie che salivano coll'acqua e che vennero succintamente descritte subirono una specie di lavaggio, i residui, decantati, del lavaggio risultarono in una fanghiglia arenacea minutissima colore grigio-cenere con lamine di biotite e muscovite. Con gli acidi dà effervescenza alquanto viva. Al microscopio si mostra discretamente cristallina con frequenti frammenti di quarzo. Il calcare è in discreta quantità.

N. B. (II). La comparazione fra i materiali componenti le sabbie e le fanghiglie arenacee suddette con la sabbia che depone attualmente l'Adige forma oggetto principale di questa ricerca ed infatti quelle risultano di composizione analoga a questa donde l'illazione che si ha da fare con depositi accumulatisi in seguito all'abbassamento del territorio, depositi fluviali tutti d'origine continentale. Infatti le sabbie dell'Adige attualmente constano dei seguenti elementi:

Lamine di mica frequenti (biotite e muscovite), quarzo in frammentini trasparente che a luce polarizzata dà vivi colori d'interferenza, frammenti di calcare bianchicci, rosei, opachi.

È una sabbia piuttosto minuta, mediocremente cristallina; cogli acidi dà effervescenza piuttosto viva e quantunque presa nel soprasuolo di Verona città - Riva Duomo - anche pegli altri caratteri è del tutto affine a quelle passate in rivista.

Enrico de Nicolis.

BREVI NOTIZIE SULLA FAUNA CARBONIFERA DEL MONTE PIZZUL IN CARNIA.

Il prof. A. Tommasi ha già dato cenno della scoperta da lui fatta di fossili animali e vegetali negli strati carboniferi del Monte Pizzul in Carnia, tra la valle della Pontebbana ad est e quella del Chiarsò ad ovest in territorio italiano e delle ricerche da lui rinnovate, insieme al dott. L. Bozzi ed a me, allo scopo di accrescere la collezione dei fossili di quella interessante località (1). I materiali finora adunati sono in parte posseduti dal Museo del r. Istituto tecnico di Udine ed in parte dal Museo geologico della r. Università di Pavia e del loro studio fummo, il dott. Bozzi ed io, gentilmente incaricati dagli amici professori Taramelli e Tommasi. Il collega Bozzi (2) ha compiuto le sue indagini sulle filliti e per parte mia comunico ora i risultati dell'esame istituito sui fossili animali.

Non credo di dover accennare allo stato attuale delle cognizioni sul paleozoico delle Alpi orientali e sul carbonifero in particolare per non uscire dai modesti limiti nei quali intendo contenere questa mia Nota ed anche perchè nulla potrei aggiungere al riassunto ed all'esame critico, che troviamo sopra quest'argomento nell'ultimo lavoro del prof. Taramelli sulla geologia delle Alpi venete (3). Mi limiterò quindi ad accennare brevemente alla serie carbonifera del Monte Pizzul, quale ci venne indicata dall'amico Tommasi in occasione della gita con lui fatta in Carnia e quale ci venne descritta in una sua lettera recente.

(1) A. Tommasi, *Sulla scoperta del carbonifero al Monte Pizzul nell'alta Carnia*. Boll. d. Soc. geol. ital., vol. VIII, fasc. 3, pag. 564.

(2) L. Bozzi, *Flora carbonifera del Monte Pizzul in Carnia*. Boll. d. Soc. geol. ital. 1890, vol. IX.

(3) T. Taramelli, *Geologia delle prov. venete*. R. Accad. d. Lincei. Roma, 1882, pag. 58.

La serie degli strati, che si succedono dal Monte Pizzul alla Furca di Salinchiet, consta: di una alternanza di calcari bianchi e rosso-mandorlati, che formano il versante settentrionale della sella del Monte Pizzul, mentre la sella stessa è sculta nelle arenarie micaceo-quarzoso-ocracee, con *Productus*, le quali ne formano anche il versante meridionale. Questi strati arenacei sono con tutta probabilità constratificati cogli schisti argillosi e carboniosi e talora arenacei, che contengono le filliti scoperte in due posti nel Canal d'Incarojo, poco sotto la Furca stessa del Pizzul, ciò che inoltre si desume dal fatto, che anche nell'arenaria si trova qualche impronta di *Calamites*. Essi fanno poi passaggio ai calcoschisti con *Fusulinae* e piccoli gasteropodi ed ai calcari nerastri, con coralli ed *Orthoceras*, inclinati verso ovest-sud-ovest e che a quanto sembra presentano degli interstrati schistosi ed arenacei.

A questi calcari subentra, presso la sella di Salinchiet, il conglomerato quarzoso, che qui è bianco, a cemento della stessa natura e poco micaceo: esso è poco potente e sulla sella ora ricordata lascia posto a schisti rossi e verdi somiglianti ai *Werfener-Schifer*, ma che il Tommasi ritiene invece permiani ed inferiori alla zona gessifera del *Bellerophonkalke*. Questa serie, ammessane la successione in ordine ascendente dai calcari del Monte Pizzul al conglomerato quarzoso del Salinchiet, rappresenterebbe il carbonifero superiore, mentre nella serie, che sussegue dal Monte Pizzul verso nord al Zermula ed a Lodino, troverebbero posto gli strati del carbonifero più antico.

Finora non mi consta che siansi trovati dei fossili nei calcari bianchi e rosso-mandorlati, mentre alla Furca del Pizzul nelle arenarie micacee ed ocracee raccogliemmo dei campioni di *Fenestella* sp. ind., di *Poteriocrinus*? sp., di *Productus punctatus* Mart., *Prod. semireticulatus* Mart., *Prod. giganteus* Mart., di *Orthis crenistria* Phill. (?), e di *Protoschizodus* sp. ind. Vi si trovano poi, oltre le scarse traccie di *Calamites* sopra ricordate, delle frequenti impronte di *Zoophycos*, nonchè quelle varie forme elmintoidi (*Taenidium*, *Helminthopsis*, *Helminthoida*) intorno alle quali già scrisse il dott. Sacco (1).

(1) Dott. F. Sacco, *Note di Paleoicnologia italiana*. Atti d. Soc. ital. di sc. nat. 1888, vol. XXXI, pag. 151.

Ricchi di fossili si presentano i calcoschisti a circa 20 metri sotto la Furca del Pizzul, sul versante occidentale (Canal d'Incarojo). Sulla superficie di questi schisti l'erosione mette allo scoperto dei fossili per lo più piccolissimi ed in gran parte gasteropodi, crinoidi e fusoline, delle quali finora non ho trovato tracce sicure nei calcari nerastri. Le forme raccolte in questi calcoschisti e specificamente determinate od indeterminate sono: *Fusulina cylindrica* Fisch., *Fusul.* cfr. *constricta* Ehrb., *Ascopora* cfr. *rhombifera* Phill., *Fenestella veneris* Fisch., *Poteriocrinus ?* sp., *Platycrinus* sp. ind., *Actynocrinus ?* sp., *Archaeocidaris* sp., *Productus Flemingi* Sow., *Cypricardella ?* sp. ind., *Conocardium* sp. n., *Edmondia* cfr. *sculpta* De Kon., *Entalis prisca* Münst. ?, *Mourlonia* sp., *Ptychomphalus ?* sp., *Microdoma serrilimba* Phill.?, *Turbina?* sp., *Turbinolopsis* sp., *Loxonema gradatum* De Kon. ?, *Lox.* cfr. *gracile* De Kon., *Loxonema scalaroideum* Phill.

Il calcare nerastro contiene pure molti fossili, i quali, meglio che in posto, si vedono sui massi franati e lavorati dall'erosione, dai quali a stento si possono levare, il più delle volte incompleti e sciupati. Abbondano i coralli e coi frammenti raccolti giunsi a riconoscere i generi *Zaphrentis* (*Z.* cfr. *patula* Mich.) e *Amplexus* (*A.* cfr. *coralloides* Sow.) insieme al *Cladochonus Michelinii* M. Ed. et H. Trovammo inoltre avanzi di *Actynocrinus?* sp., *Productus punctatus* Mart., *Prod. semireticulatus* Mart., *Spirifer bisulcatus* Sow., *Spirifer striatus* Mart. ?, *Rhynchonella pleurodon* Phill., *Eufemus Urei* Flem., *Bucania textilis* De Kon., *Murchisonia* cfr. *conula* De Kon., *Murchis. angulata* Phill, *Phymatifer tuberosus* De Kon., *Phymat.? cellensis* De Kon.?, *Schizostoma catillus* Mart., *Naticopsis* n. sp., *Orthoceras calamus* De Kon., *Orth.* sp. ind., *Phillipsia* cfr. *Derbiensis* Mart.

A partire dunque dai calcari bianchi e rossi si succedono tre *facies* litologiche e insieme paleontologiche, oltre quella degli strati argillo-carboniosi a filliti. Vi si notano però diverse specie fra le più caratteristiche, già riscontrate in altri giacimenti carnici, che sono comuni alle tre serie di strati e che spettano, come quasi tutte le altre forme sicuramente determinate al carbonifero superiore. Sfortunatamente la maggior parte delle numerose e piccole forme dei calcoschisti non si prestano per una esatta determinazione specifica e talora anche generica, perchè sono insuffi-

cientemente conservati. Sonvene anche di quelle affatto indeterminabili e nell'elenco, che presento, figurano appunto soltanto quelle forme di cui mi riuscì di riconoscere almeno con qualche probabilità il genere, non potendo tener calcolo in nessun modo delle altre non poche forme irriconoscibili. Dal lato paleontologico questo complesso di piccoli fossili del Pizzul è particolarmente interessante, perchè risulta nuovo per il carbonifero della Carnia; ed infatti molte delle specie sopra ricordate, che trovano le loro corrispondenti probabili o sicure nel carbonifero del Belgio, non sono comprese nel ricco elenco dei fossili carboniferi della Carnia dato dal prof. Taramelli e nemmeno nella monografia di Koninck sulla fauna carbonifera di Bleiberg in Carinzia. È da augurarsi, che nuovi rinvenimenti di materiale meglio conservato forniscano modo di eliminare il dubbio, che sussiste circa la determinazione di molte forme, e di aumentare le nostre cognizioni sulla fauna carbonifera carnica per poter quindi stabilire più sicuri ed estesi confronti colle altre faune extra-alpine del carbonifero superiore.

Premesse queste osservazioni passo a dare brevemente ragione dei riferimenti specifici, riservandomi di presentare poi una descrizione più completa nella contribuzione allo studio della fauna del carbonifero carnico, che sto preparando coi materiali gentilmente comunicatimi a tale scopo dagli amici professori Taramelli e Tommasi.

***

Phillipsia sp. ind. (cfr. *Ph. Derbiensis* Mart.)

Impronta di pigidio nel calcare; per quanto si può giudicare da un avanzo così meschino, sembra spettare ad una forma molto affine, se non identica, alla *Ph. Derbiensis*, ciò che sarebbe confermato anche dal confronto con un esemplare di questa specie del Museo paleontologico di Pavia proveniente dal carbonifero di Kildare (Irlanda).

Orthoceras calamus De Kon. — De Koninck, *Faune du calc carbonif. de la Belgique*, 2e part., 1880, pag. 52, tab. XXXVIII, fig. 6.

Esemplare incompleto della lunghezza di circa 11 centimetri ed infisso per un fianco sul calcare. Corrisponde alla diagnosi di

Koninck in tutti i caratteri, che vi si possono riconoscere; nel valore dell'angolo apiciale, nella posizione e forma dei setti e nella posizione e forma caratteristica del sifone.

Orthoceras sp. ind.

Sezione di un grande esemplare, che non è riferibile a nessuna delle specie finora riscontrate in Carnia e che per il suo cattivo stato di conservazione riesce indeterminabile.

Loxonema cfr. scalaroideum J. Phill. — De Koninck, op. cit., 1881, 3e part., pag. 57, tab. VI, fig. 3.

L'unico esemplare è troppo sciupato perchè si possa proporre più che un semplice riferimento per confronto. Fu raccolto nei calcoschisti.

Loxonema cfr. gracile De Kon. — De Koninck, *Faune d. calc. carbonif. d. l. Belg.* 1881, 3e part. pag. 50, tab. IV, fig. 44.

Sul calcoschisto è frequente una forma che, se non è identicabile colla piccola *L. gracile*, ne è certamente assai affine. Mi astengo dall'ammetterne l'identità perchè non posseggo un esemplare completo e perchè la citata specie di Koninck spetta a strati più antichi di quelli del Pizzul.

Loxonema gradatum De Kon.?. — De Koninck, *Faune carb. Belg.* 1881, 3e part. pag. 51 tab. IV, fig. 38, 39.

Soltanto la minore grandezza e la imperfetta conservazione mi impediscono di ascrivere senz'altro alla specie di Koninck l'unico esemplare trovato nei calcoschisti.

Naticopsis sp. n.

È questa una specie che si trova anche negli altri giacimenti carboniferi della Carnia e che fu riconosciuta come nuova anche dal sig. Koninck. Si raccoglie nel calcare nero.

Schizostoma (Euomphalus) catillus W. Martin. — De Koninck, *Faune carb. Belg.* 1881, 3e part., pag. 154, tab. XVII.

Lo *Sch. catillus* è fra i gasteropodi la specie rappresentata dal maggior numero di individui nel calcare nero. Due soli sono

però in condizioni tali da permettere un attendibile riferimento; sono tutti di piccole dimensioni ed il maggiore supera appena in grandezza lo *spécimen senestre* figurato alla tav. XXI dello stesso autore.

Phymatifer? cellensis De Kon. (?). — De Koninck, *Faune carb. Belg.* 3e part. 1881, pag. 149, tab. XIV, fig. 10.

L'esemplare trovato nel calcare nero è più piccolo di quello figurato da Koninck, ma gli corrisponde nel modo di sviluppo e nella ornamentazione caratteristica. Per il suo stato di non perfetta conservazione non posso con tutta sicurezza affermare come esatto il riferimento ed è da augurarsi la scoperta di migliori campioni, anche per il fatto, che di questa specie lo stesso Koninck conobbe il solo individuo da lui figurato.

Phymatifer tuberosus De Kon. (*Euomphalus tuberculatus* De Kon.) — De Koninck, *Faune carb. Belg.* 3e part. 1881, pag. 149, tab. XIII, fig. 4-7.

Questa specie, già rinvenuta altrove nella Carnia, si raccoglie al Pizzul nel calcare nero; di parecchi esemplari uno solo è abbastanza ben caratterizzato e nelle dimensioni esso è quasi eguale a quello figurato da Koninck.

Microdoma serrilimba J. Phill. (?). — De Koninck, *Faune carb. de la Belg.* 3e part. 1881, pag. 105, tab. X, fig. 30-32.

Per la imperfetta conservazione e perchè gli esemplari non sono completamente isolati dal calcoschisto, non posso dare al solito per certa la determinazione ad onta della loro grandissima somiglianza colle figure di Koninck.

Turbina? sp. (cfr. *T. minima* De Kon.).

Non sono rari nel calcoschisto certi piccolissimi gasteropodi, che per le dimensioni e per la forma ricordano la *T. minima* De Koninck (*Calc. carb. Belg.* 1881, 3e part. tab. X, fig. 24) essendone però ancora più piccoli. Sono tutti male conservati, sicchè non posso assicurare neanche la determinazione generica.

Turbinolopsis sp. (cfr. *T. incospicuus* De Kon.).

Piccolo esemplare schiacciato ed eroso, raccolto nei calcoschisti: la sua conservazione permette di riconoscerne il genere e

quanto alla specie solo si può dire che è assai affine, se non identica, con quella sopra ricordata di Koninck (op. cit., 3e part., 1881, pag. 89, tab. X, fig. 13-14).

Bucania textilis De Kon. — Koninck. *Monogr. d. foss. carb. de Bleiberg en Carinthie*, 1873, pag. 97, tab. IV, fig. 1 (*Bellerophon decussatus* Fleming.). — *Faune carb. Belg.* 1883, 4e part. pag. 150, tab. XLI, fig. 22-25.

L'esemplare non è del tutto isolato dal calcare nero; tuttavia la sua determinazione non è dubbia in grazia della buona conservazione degli ornamenti del guscio.

Eufemus Urei J. Fleming. — De Koninck, *Monogr. d. foss. carb. de Bleiberg.*, 1873, pag. 98, tab. IV, fig. 2 (*Bellerophon Urii*) — *Faune carb. Belg.* 1883, 4e part. pag. 157, tab. XLII *bis*, fig. 40-42.

Due esemplari, che bene corrispondono a quelli di altri giacimenti della Carnia e che dallo stesso Koninck furono ascritti a questa specie: provengono dal calcare nero.

Murchisonia angulata J. Phill. — De Koninck, *Faune du calc. carb. de la Belg.* 4e part. 1883, pag. 18, tab. XXXIV, fig. 4.

È questa una delle specie già note nei depositi della Carnia ed il riferimento fu riconosciuto come esatto anche dal Koninck. L'esemplare raccolto nel calcare nero del Pizzul, sebbene incompleto, è sicuramente determinabile.

Murchisonia sp. n. (cfr. *M. conula* De Kon.)

Questa forma negli elenchi finora pubblicati dei fossili carboniferi della Carnia si trova come *M.* cfr. *abbreviata*: questa denominazione di *M. abbreviata* fu da Koninck (*Fauna carb. Belg.* 1883, 4e part., pag. 18) dimostrata inopportuna e da lui sostituita con quella di *M. conula*. Io ritengo che la specie carnica si debba distinguere dalla *M. conula*, specialmente per lo sviluppo molto più lento della spira. Al Pizzul si trova nel calcare nero.

Murchisonia sp. ind.

Non sono rari nei calcoschisti dei piccolissimi esemplari di una *Murchisonia* affine alla *M. nana* De Kon. ed alla *M. nodosa*

De Koninck (*Faune carbon. Belg.* 1883, 4e part. pag. 15 e 20, tab. XXXIV); sfortunatamente nessun campione è in tale stato da permettermi di decidere se questa forma possa essere identificata con una piuttosto che coll'altra delle specie ricordate, oppure se rappresenti una nuova specie.

Mourlonia sp. (cfr. *M. Koninckii* Goldf. sp.).

Salvo le dimensioni molto maggiori, l'esemplare trovato nel calcoschisto ha una somiglianza spiccatissima colla ricordata specie di Goldfuss (Goldfuss, *Petr. Germ.* 1844, t. III, pag. 6, tab. CLXXXIV, fig. 2 (*Pleurotomaria*) — De Koninck, *Faune carb. Belg.* 4e part., 1883, pag. 92, tab. XXXII *bis*, fig. 22), nella ornamentazione della superficie. Se non che l'esemplare è compresso ed in gran parte, coll'apertura boccale, nascosto nella roccia, per cui il confronto non può che riuscire insufficiente.

Ptychomphalus? sp.

Piccolissimo gasteropodo, la cui lunghezza totale non arriva ai tre millimetri; è infisso per l'apertura boccale sul calcoschisto, per modo che non posso constatare il genere cui appartiene. Nella ornamentazione somiglia al *Pt. bicrenulatus* de Kon. (*Calc. carb. Belg.* 1883, 4e part. tab. XXXI, fig. 7, 8), dal quale però differisce per le minori dimensioni e per il più rapido sviluppo della spira.

Entalis prisca Münst. (?). — De Koninck, *Faune carb. Belg.*, 1883, 4e part., pag. 215, tab. XLIX, fig. 20.

Il piccolissimo esemplare ben corrisponde alla figura di Koninck; è però troppo poca cosa, perchè io possa riconoscervi sicuramente la specie di Münster, tanto più che esso è infisso per un fianco sul calcoschisto ed in parte compresso.

Edmondia cfr. sculpta De Kon. — De Koninck, *Faune carb. Belg.*, 1885, Ve part., pag. 42, tab. XI, fig. 44-46.

Le dimensioni molto minori dell'unica valva destra e la posizione affatto anteriore dell'apice mi lasciano incerto sull'identità di questa forma colla specie di Koninck. Fu raccolta nel calcoschisto.

Cypricardella sp. ind. (cfr. *C. pumila* De Kon.).

Le piccole valve sono infisse sulla roccia ed in nessun caso mi riuscì di riscontrare i caratteri del cardine e quindi di rassicurarmi sull'esattezza del riferimento generico. Differiscono dalla specie di Koninck (*Faune carb. Belg.* 1885, 5e part. pag. 94, tab. XXI, fig. 31) per le minori dimensioni, perchè l'apice è un po' meno anteriore e le pieghe concentriche della superficie sono forse più pronunciate. Si raccolgono nei calcoschisti.

Protoschizodus? sp. ind.

È un modello di valva destra così mal conservato da non permettermi nemmeno una sicura determinazione generica. Proviene dall'arenaria micacea.

Conocardium sp. n.

Spetta ad una delle due specie abbastanza comuni nei giacimenti carboniferi della Carnia, riconosciute come nuove anche dal Koninck e che io descriverò e presenterò figurato in altra occasione. Al Pizzul si raccoglie nei calcoschisti.

Rhynchonella pleurodon J. Phill. — Koninck, *Monogr. d. foss. carbonif. de Bleiberg*, 1873, pag. 50, tab. II, fig. 15. H. Trautschold, *Die Kalkbrüche von Mjatschkowa. Eine Monogr. des oberen Bergkalks*, 1876 (Nouv. Mém. d. l. Soc. impér. d. Nat. d. Moscou, tab. XIII) pag. 358, tab. XXXVII, fig. 7, 8. — De Koninck, *Faune carb. Belg.* 1887, 6e part. pag. 51, tab. XV, fig. 1-23.

L'unico esemplare è piccolo ed in parte coperto dal calcare nero; il resto, compreso la ragione apiciale, è sufficientemente conservato per potervi riconoscere i caratteri di questa specie, già trovata anche altrove in Carnia.

Spirifer striatus Martin (?). — De Koninck, *Faune carb. Belg.* 6e part. 1887, pag. 112, tab XXIII, fig. 1, 2.

Un solo esemplare allo stato di modello, incompleto e sformato, sicchè mi torna impossibile assicurare l'esattezza della determinazione basata soltanto sopra la forma e l'andamento delle

coste. La roccia d'onde proviene è di transizione tra l'arenaria micacea ed il calcare nerastro.

Spirifer bisulcatus Sow. — De Koninck, *Monogr. d. foss. carb. de Bleiberg*, 1873, pag. 61, tab. II, fig. 6. — H. Trautschold, *Die Kalkbrüche v. Mjatschkowa*, 1879, Nouv. Mém. Soc. imp. d. Nat. d. Moscou, pag, 62, tab. XIV.

Riferisco a questa specie, e precisamente alle forme da Koninck rappresentata colla citata fig. 6, parecchi esemplari di grande valva, di cui due sono abbastanza bene conservati nei loro caratteri ornamentali. Tutti si raccolsero nel calcare nero.

Orthis (*Streptorhyncus*) crenistria J. Phill. (?). — De Koninck, *Monogr. d. foss. carbonif. de Bleiberg*, 1873, pag. 44, tab. II, fig. 4. — *Rech. s. l. foss. paléoz. de la Nouv.-Galles du Sud*, 1876-77, pag. 212, tab. X, fig. 8. — H. Trautschold, *Die Kalkbrüche v. Mjatschkowa*, 1876, Nouv. Mém. Soc. imp. Nat. d. Moscou, tab. XIII, pag. 237, tab. XXXIII, fig. 3. — G. Stache, *Fragmente einer africanischen Kohlenkalkfauna aus Gebiete des West-Sahara*, Denk. k. k. Akad., Wien, XLVI, 1885, pag. 381, tab. II, fig. 14, 15, pag. 407, tab. VII, fig. 16.

Modello di valva troppo guasto per poter procedere ad una sicura determinazione. Proviene dall'arenaria micacea.

Productus Flemingii Sow. (*P. longispinus*). — De Koninck, *Monogr. d. genr. Productus et Chonetes*, 1847, pag. 95, tab. X, fig. 2. — *Monogr. d. foss. carb. d. Bleiberg*, 1873, pag. 24, tab. I, fig. 14. — *Rech. s. l. foss. paléoz. de la Nouv.-Galles du Sud.*, 1876-77, pag. 191, tab. XI, fig. 3. — H. Trautschold, *Die Kalkbrüche v. Mjatschkowa*, 1876, tab. XIII, pag. 331, tab. XXXII, fig. 3 (*P. longispinus*).

Due piccoli esemplari alquanto schiacciati ed incompletamente spogliati dalla roccia. Sopra talune delle coste longitudinali, le quali sono poco sviluppate ma tuttavia più grosse delle costicine concentriche, si osservano gli avanzi di uno o due dei lunghi tubi di cui erano provviste. Li abbiamo raccolti nei calcoschisti.

Productus giganteus Martin. — De Koninck, *Monogr. d. genr. Productus et Chonetes*, 1847, pag. 34, tab. I, fig. 2 *a,b*. — *Monogr. d. foss. carb. d. Bleiberg*, 1873, pag. 17, tab. I, fig. 12.

Parecchie impronte e modelli di valve isolate di piccole dimensioni, che trovano un opportuno raffronto colla citata figura 2 *a,b* di Koninck; sono più o meno larghe, ma sempre la loro massima larghezza cade in corrispondenza del margine cardinale, in dipendenza della estensione e forma caratteristica delle orecchiette di questa specie. Tutte furono raccolte nell'arenaria micaceo-ocracea.

Productus semireticulatus Martin. — De Koninck, *Monogr. d. genr. Productus et Chonetes*, 1847, pag. 83, tab. VIII, fig. 1, tab. IX, fig. 1, tab. X, fig. 1. — *Monogr. d. foss. carb. de Bleiberg*, 1873, pag. 22. — *Reeh. s. l. foss. paléoz. de la Nouv.-Galles du Sud.* 1876-77, pag. 188, tab. IX, fig. 2. — H. Trautschold, *Die Kalkbrüche v. Mjatschkowa*, 1876, pag. 330, tab. XXXII, fig. 3.

Modello di grande valva e di piccola valva di media grandezza, gibbosa la prima, appena convessa la seconda nella regione interna prossima all'apice; presentano, come dice Koninck, sulla parte viscerale le caratteristiche pieghe concentriche, che intersecano le coste radianti formando un distinto reticolato. Si raccoglie questa specie nell'arenaria micacea e nel calcare nero.

Productus punctatus Martin. — De Koninck, *Monogr. d. genr. Productus et Chonetes*, 1847, pag. 123, tab. XIII, fig. 1, *a*, *b*, 2, tab. XII, fig. 4, *d*. — *Monogr. d. foss. carb. de Bleiberg*, 1873, pag. 30, tab. I, fig. 19. — *Reeh. foss. paléoz. Nouv.-Galles du Sud.* 1876-77, pag. 193, tab. XI, fig. 2. — Trautschold, *Die Kalkbr. v. Mjatschkowa*, 1876, pag. 234, tab. XXXIII, fig. 2.

Riferisco a questa specie, comune nel calcare carbonifero di molte altre località e delle più facili a distinguersi, varî frammenti ed un modello di grande valva di sette centimetri circa di altezza, guasta in parte, ma tuttavia ben caratterizzata delle co-

stelle concentriche, dalle serie di tubercoli, su cui si inserivano le spine, le quali pure in parte si osservano qua e là modellate. Si trova nel calcare e nell'arenaria.

Ascopora cfr. rhombifera Phill. sp. — H. Trautschold, *Die Kalkbr. v. Mjatschkowa*, 1876, pag. 368, tab. XXXVIII, fig. 4, 5.

Piccolissimi tronchi cilindrici, ripetutamente biforcati, del diametro di circa un millimetro: nella forma sono somigliantissimi alla *Asch. rhombifera*, colla quale non credo di poterli sicuramente identificare per le loro piccole dimensioni ed anche perchè lo stato loro di conservazione non permette l'esame completo dei caratteri. Vi si osserva tuttavia il carattere della apertura delle cellule ovali-allungate disposte nel modo caratteristico. Li osservai sui calcoschisti. Una forma affine è stata riscontrata anche da Stache nel carbonifero d'Africa (*Fragm. ein. afrikanisch. Kohlenkalkfauna* etc. 1885, pag. 408, tab. VII, fig. 29).

Fenestella veneris Fischer sp. — H. Trautschold, *Die Kalkbr. v. Mjatschkowa*, 1876, pag. 365, tab. XXXVIII, fig. 1.

Nei calcoschisti si raccolgono dei frammenti di colonie abbastanza ben conservati, mentre che nell'arenaria micacea non si hanno che delle semplici impronte. Sono almeno due, fors'anche tre specie, delle quali nessuna parmi possa essere identificata colle *Fen. plebeja* M'Coy, già da Koninck riscontrata nel carbonifero di Bleiberg. Una di esse è invece riferibile alla *Fen. veneris* Fisch. ed il campione, laddove non è eroso, corrisponde esattamente alla figura dell'autore citato.

Archaeocidaris sp. ind.

Numerose, piccole placche interambulacrali isolate, di forma esagonale, con granulazioni a coroncina sul margine e con grande tubercolo centrale, su cui si osserva distintamente la depressione anulare, che circonda la capocchia perforata interna [1]. Sugli stessi

[1] Sui calcoschisti si riscontrano anche dei frammenti di altre placche forse di *Echinosteria*, simili a quelle del *Calliaster mirus* Trautschold (Mem. cit. 1879, tav. II, fig. 3 *f*).

calcoschisti sono poi ancora più numerosi i frammenti di certi radioli esilissimi e molto lunghi, portati da uno scrobicolo piccolo e cinto da un anello a coroncina, i quali presentano delle spine ottuse, dall'aspetto di gemme, rivolte verso l'alto; esse non sono inserite sul radiolo secondo una linea spirale, ma invece a coppie, l'una opposta all'altra allo stesso livello e tutte le coppie occupano l'identica posizione. Questi radioli sono quindi affatto diversi da quelli dell'*Archaeocid. Rossica* d'Eichw., specie trovata dal professor Taramelli in altro giacimento carnico e sarebbero piuttosto affini (non identici) alla forma indeterminata disegnata dal Trautschold nella tav. II (fig. 1 *m*) della sua Memoria più volte citata e pubblicata nel 1879. Osservai inoltre dei frammenti dell'apparato masticatore.

Actinocrinus? sp.

Frammenti di tronco, che trovano il loro riscontro in quello di Bleiberg, figurato da Koninck (*Foss. carb. d. Bleiberg*, pag. 10, tab. I, fig. 8) e dubbiamente riferito a questo genere. Si raccolgono nel calcare nerastro e nei calcoschisti.

Platycrinus sp.

Piccolissimo esemplare sfasciato, del quale rimane parte di un braccio abbastanza ben conservato, messo a nudo dall'erosione e trovato nei calcoschisti. Non conosco nessuna specie cui possa essere riferito.

Poteriocrinus? sp.

Frammenti di tronco e di trochiti isolati, di varie dimensioni ed in vario modo ornati sulle superficie articolari, che frequentemente si trovano nei calcoschisti e nell'arenaria. Ripeto per essi la determinazione generica assai incerta data da Koninck a quelli simili di Bleiberg, Nassfeld e Vogelbach. Un esemplare assai malconservato presenta libera una superficie articolare a contorno suborbicolare, affatto liscia e con foro centrale stellato, per il quale ricorda lo *Entrochus stellatus* di Stache (*Fragm. cin. afrik. Kohlenkalkfauna*, 1883, tab. VI, fig. 28). La maggior parte degli esemplari spetta però ad un'altra forma del gruppo degli *Entrochi laeves subtornati* dello stesso autore (op. cit., tab. V, fig. 12);

nei modelli le superfici articolari sono convesse, con una stretta zona marginale di solchi radiali e con foro centrale a contorno sinuoso.

Zaphrentis cfr. patula Mich. — De Koninck. *Nouv. rech. s. l. anim. foss. d. terr. carbonif. d. l. Belg.* 1e part. 1872, pag. 87, tab. VIII, fig. 2.

Sulle superficie del calcare nero da lungo tempo esposte all'atmosfera si osservano delle frequenti sezioni di calici e dei calici profondamente erosi, i quali e per la misura dei diametri, per numero, sviluppo ed andamento delle lamelle radiali corrispondono alla *Z. patula.*

Amplexus cfr. coralloides Sow. — De Koninck, *Nouv. recher. foss. carb. Belg.* 1872, pag. 65, tab. IV, V, VI, VII.

Colla forma precedente si trovano nel calcare nero dei frammenti di poliporiti molto lunghi; la loro struttura, quale mi fu possibile osservare colla sezione longitudinale e trasversale li dimostra piuttosto riferibili al genere *Amplexus* e specificamente forse riferibili all'*Ampl. coralloides* Sow.

Cladoconus Michelinii M. Ed. et H. — De Koninck, *Nouv. rech. foss. carb. Belg.* 1872, pag. 153, tab. XV, fig. 6.

Anche questo fossile del calcare è mal conservaso e le sue dimensioni sono un po' maggiori di quelle dei poliporiti di *Cl. Michelinii* del calcare carbonifero di Tournai, che si conservano nel Museo paleontologico di Pavia; la forma però ne è identica.

Syringopora sp. ind. (*S. reticulata* Goldf. ?).

La lettura delle diagnosi date da Koninck delle *Syring. distans*, *S. reticulata*, *S. ramulosa* e *S. geniculata* mi ha convinto che lo stato di conservazione dei numerosi campioni finora raccolti al Pizzul non è tale da permettere una sicura determinazione specifica. I poliporiti vi si vedono per lo più nella loro sezione orizzontale e nel resto sono erosi od incrostati. Un esemplare somiglia molto alla figura 1 della tavola XII di Koninck, che rappresenta la *S. reticulata* (Koninck, *Foss. carb. d. l. Belg.* 1er part. 1872). Si raccolgono nei calcoschisti.

Fusulina cylindrica Fischer. — H. Brady, *Notes on a Group of Russian Fusulinae* (The Ann. a. Mag. of Nat. Hyst. 1876, vol. XVIII), pag. 415, tab. XVIII, fig. 1-4. — H. Trautschold, *Die Kalkbr. v. Mjatschkova*, 1879, pag. 43, tab. VI, fig. 2.

Piccoli esemplari, per lo più decorticati o sezionati, per modo che se ne vede la struttura interna. Si trovano nei calcoschisti.

Fusulina cfr. constricta Erhemberg, *Mikrogeologie*, 1854, pag. 21 (*Bòrelis*), tab. XXXVII, xD, fig. 5, 6. — H. B. Brady, *Notes on a Group of Russian Fusulinae*, 1876, pag. 416.

Cogli esemplari della specie precedente, se ne trovano altri più numerosi, del pari allungati e fusiformi, ma più piccoli e con una larga strozzatura trasversale e cioè in corrispondenza del diametro minore; essi spettano certamente ad una specie diversa, che finora non mi fu possibile determinare con tutta sicurezza, e molto affine alla *F. constricta* Erhb. sp.

C. F. Parona.

LA FLORA CARBONIFERA DEL MONTE PIZZUL (CARNIA).

Comunico in questa Nota i risultati dello studio delle filliti carbonifere raccolte nell'agosto dello scorso anno cogli amici professori C. F. Parona e A. Tommasi presso la sella del monte Pizzul nell'alta Carnia.

Il monte Pizzul è situato sopra il paesello di Paularo e separa la parte superiore occidentale della valle pontebbana da quella del Chiarsò. Appartiene alla catena delle Alpi Carniche costituita di terreni triasici, permiani, e paleozoici che furono oggetto di studio di eminenti geologi tedeschi ed italiani fra i quali primeggiano lo Stur, lo Stache ed i nostri Pirona e Taramelli. Le ricerche di questi scienziati furono specialmente dirette a sciogliere anche nelle Carniche l'intricata matassa dei terreni paleozoici, e difatti esse portarono alla conoscenza di terreni siluriani, devoniani, precarboniferi, nonchè del carbonifero produttivo rappresentato da una mescolanza di strati argillosi ed arenacei con potenti banchi di conglomerato quarzoso ove il carbon fossile è sostituito da sottili strati di antracite.

L'esistenza del carbonifero produttivo nelle Carniche venne accertata, oltrechè dai dati stratigrafici e litologici, anche dalla scoperta di fossili animali e vegetali in diverse località fra cui importanti quella del monte Oharnach, dei passi di Lanza, Pecol di Chiaula, del passo della Valentina e specialmente dei dintorni del monte Nassfeld vicino alla Pontebba (Krone, Vogelbach, Ofenalpe ecc.) ove Stur, Pirona e Taramelli raccolsero già da molti anni una gran quantità di fossili carboniferi che vennero determinati dal Konink (1), dallo Stache e dall'Unger (2). Però, fino a questi ultimi anni non

(1) Taramelli, *Geologia delle provincie venete*, 1882, p. 59.

(2) Unger, *Antracitlager in Kärntnen*, 1869. Sitzungbericht. d. kais. Wiss. Ak. Wien, p. 777, vol. LX.

era conosciuta alcuna importante località fossilifera con resti animali e vegetali nel carbonifero delle Carniche in territorio italiano, e spettava al prof. A. Tommasi il merito di scoprirla al monte Pizzul nelle perlustrazioni da lui compiute nell'ultimo triennio nella valle del Chiarsò (1).

Il Pizzul è costituito di calcari e gessi dell'epoca permiana. Vicino alla sella (che si raggiunge in 4 ore di salita da Paularo) si incontrano dei banchi di rocce a flora e fauna carbonifera: sono calcari e calcoscisti, scisti argilloso-carboniosi nericci, scisti argilloso-arenacei giallastri, arenarie grigiastre micaceo-ocracee che si alternano coi calcari e cogli scisti. Nei calcari si rinvennero coralli, nei calcoscisti fusuline e piccoli gasteropodi che furono studiati dall'amico prof. Parona (2). Le impronte vegetali si trovarono negli scisti argillosi ed arenacei in due punti separati, situati l'uno appena sotto la sella, l'altro un po' più basso e distante qualche centinaio di metri, sul versante del Chiarsò. Qualche rara impronta vegetale si rinvenne anche nelle arenarie; queste sono meglio caratterizzate dalla presenza di *Productus*, e dalle forme elmintoidi che furono già studiate dal prof. Sacco (3).

Descrizione delle filliti.

Calamiteae.

Sphenophyllum, Brongt.

1. *Sphenophyllum emarginatum*, Brongt.

Brongt. *Class. Veg. Foss.* Mem. d. Mus. tom. VIII, p. 324.
Schimper, *Traité de pal. végét.* tom. I, p. 339, tab. XXVI.
Renault, *Cours de Botanique Fossile*, 1882, 2e année, p. 86.
(= Sphenophyllum Schlotheimii, Lindl. et Hutton (non Schlotheimii, Brongt.)).

Di questa forma si raccolsero negli scisti del Pizzul molte impronte di verticilli staccati dal fusticino, per lo più con 6 foglioline cuneate, troncate, lunghe mill. 5 circa, larghe 2-3, crenate all'apice

(1) A. Tommasi, Boll. Soc. geol. ital. vol VIII, fasc. 3°.
(2) Parona C. F. *Brevi notizie sulla fauna carbonifera del monte Pizzul.* Boll. Soc. geol. 1890, vol. IX, fasc. 1.
(3) Sacco, *Note di paleoicnologia italiana.* Atti Soc. it. sc. nat. vol. XXXI.

con 8-12 nervature confluenti alla base ristretta. Ha una grande somiglianza collo *Sph. Schlotheimii*, Brongt. con cui venne da taluno confusa, mentre deve esserne assolutamente distinta specialmente per le nervature che in quest'ultima specie sono più numerose e non confluiscono alla base.

È comune nel carbonifero produttivo dell'Europa (Vestfalia, Sassonia, Inghilterra) e dell'America.

Sono note le controversie che insorsero fra i filopaleontologi relativamente ai resti fossili del genere *Sphenophyllum* che non è rappresentato nella flora attuale; alcuni lo riferirono alle *Licopodinee eterospore* insieme ai *Lepidodendron*, altri alle *Equisetacee*, mentre il Renault lo colloca nelle *Rizocarpee*. Secondo gli studî fatti in questi ultimi tempi specialmente per opera dello Stur (1) le forme di *Sphenophyllum* sarebbero considerate come i rami eteromorfi di *Calamites* (*Equisetaceae Calamarieae*). È questo però un problema di filopaleontologia non ancora pienamente risolto, e le ricerche future dovranno essere dirette a dimostrare più chiaramente il nesso intimo di ciascuna forma speciale di *Sphenophyllum* alle diverse specie di *Calamites*.

Asterophyllites, Brongt.

2. *Asterophyllites equisetiformis*, Brongt.

Brongt. *Prodr.* p. 159.
Schimper (Calamocladus equisetiformis, Schloth.), loc. cit. tab. XXII, fig. 1, 2, 3, p. 324.
Renault, loc. cit. p. 112, pl. 18, fig. 1.

Sopra un frammento scistoso raccolsi di questa forma una bellissima impronta di un ramo nodoso, con 5 nodi ed altrettanti verticilli formati da numerosissime foglioline lineari, leggermente arcuate, rigide, erette, munite di nervatura mediana, lunghe 10-15 mill., larghe 1 : lunghezza degli internodî circa 5 mill., largh. 3-4.

È una forma comune nel carbonifero di Sassonia, Slesia, Boemia, che incomincia ad apparire nel piano medio, attraversa tutto il superiore, e si estingue verso la metà dell'età permiana.

Secondo gli studî del Grand'Eury le forme del genere *Asterophyllites* rappresenterebbero dei rami di *Equisetaceae* nascenti a

(1) Stur, Sitzungber. d. Wien. Akad. d. Wiss. 1881.

verticillo sopra i nodi di fusti designati col nome di *Calamofillites*, i quali alla loro volta non sarebbero che una differenziazione del fusto di *Calamites* prodotta dalla diversità dell'ambiente in cui si svilupparono. Così l'*Asterophyllites equisetiformis* sarebbe a rapportarsi al *Calamites cannaeformis* (1) di cui rappresenterebbe i rami aerei omomorfi.

Annularia, Brongt.

3. *Annularia longifolia*, Brongt.

Brongt. *Prodr.* p. 156.
Schimper, loc. cit. I, p. 348, tab. XXV, fig. 1, 2, 3, 4.
Renault, loc. cit. p. 126-132, pl. 20. fig, 1.

Un pezzo di scisto argilloso spaccato mi lasciò scorgere l'impronta di un verticillo isolato formato di un gran numero di foglioline lineari, lunghe mill. 20-30, larghe da 1 a 2, più larghe nel mezzo che alle estremità, diritte, con una sola nervatura mediana; le laterali più lunghe delle antero-posteriori.

È una forma sparsa negli strati medii e superiori della formazione carbonifera produttiva dell'Europa e dell'America.

4. *Annularia sphenophylloides*, Ung.

Brongt. *Prodr.* p. 156 (sinonimo Annularia brevifolia).
Schimper, loc. cit. p. 347, tab. XVIII, fig. 12, 13.
Renault, loc. cit. pl. 20, fig. 3.

Parecchie impronte di verticilli di questa minutissima *Annularia* si rinvennero negli scisti del Pizzul; hanno delle foglioline (in numero di 12 circa) lunghe 2-5 mill., strette alla base, allargate a spatola verso l'apice che è munito di piccolissimo mucrone: larghezza massima 1 mill.; la nervatura mediana è distintissima fino all'apice.

Questa forma è la più comune negli strati carboniferi superiori dell'Europa e dell'America, e comunissima soprattutto, colla precedente, in tutti i depositi antracitiferi delle Alpi.

Anche le *Annularie* vennero dallo Stur riferite al gen. *Calamites*, di cui rappresenterebbero i rami omomorfi acquatici. Osservo però che per esse (come per gli *Sphenophyllum*) il nesso intimo coi *Calamites* non è ancora perfettamente dimostrato.

(1) Grand'Eury, Compt. Rend. de l'Ac. de sc. vol. 102, 1886, p. 391.

FELCI.

Sphenopterideae.

SPHENOPTERIS, Brongt.

5. *Sphenopteris obtusiloba*, Brongt.

Brongt. *Hist. Veg. Foss.* p. 204, tab. LIII, fig. 2.
Schimper, loc. cit. p. 399, tab. XXIX, fig. 1.
Renault, loc. cit. (Fougères) p. 190, pl. 33, fig. 5, 1883, 3e année.

Fra i diversi gruppi artificiali che fecero i paleontologi delle felci di questo genere ora estinto, basandoli sulla analogia della forma esteriore della loro fronda con quella dei generi viventi, la *Sphenopteris obtusiloba* appartiene al gruppo *Aneimites* per la sua lontana somiglianza colla vivente *Aneimia*. Al Pizzul si rinvennero in quegli scisti le impronte di rami con rachide primaria e secondaria flessuosa, quasi tutte sfrondate; soltanto qualcuna di queste rachidi porta qualche pinna colle caratteristiche pinnole corte a 3-5 lobi rotondeggianti, e nervature disposte a ventaglio in ciascun lobo.

La *Sphenopteris obtusiloba* appartiene al carbonifero medio; venne trovata in Slesia, Vestfalia ed altre località. Manca nelle Alpi ed in tutti i giacimenti carboniferi italiani.

Nevropterideae.

CALLIPTERIDIUM, Weiss.

6. *Callipteridium ovatum*, Weiss.

Brongt. *Hist. Veg. Foss.* p. 328, tab. CVII, fig. 4 (Pecopteris ovata, Brongt.).
Schimper, loc. cit. p. 510, 511 (Alethopteris ovata. Göpp.).
Renault, loc. cit. p. 155, pl. 15a fig. 4; pl. 18a, fig. 3, 4.

Di questa specie si rinvenne l'impronta della parte inferiore della fronda identica a quella figurata dal Renault a pl. 15, fig. 4, con pinne secondarie perpendicolari al rachide, ovali allungate, acuminate, divise in pinnole o lobi di circa mill. 4 di lun-

ghezza per 3 di larghezza. Si raccolsero però anche pinne isolate della stessa forma, ed altre, pure staccate dal rachide, di forma differente, corrispondenti alla parte superiore della fronda con pinnole triangolari-ovali, saldate alla base come quelle figurate dal Renault a pl. 18, fig. 4.

È specie del carbonifero superiore, frequente nei bacini carboniferi di Francia e Germania.

Alethopteris, Brongt.

7. *Alethopteris Grandini*, Brongt. var.

Brongt. loc. cit, p. 286, tab. XCI.
Schimper, loc. cit. p. 558.
Renault, loc. cit. p. 157, pl. 27, fig. 3, 4.

Questa specie è la più comune, insieme colla *Pecopteris arborescens*, nel carbonifero del Pizzul. Di essa trovansi le pinne staccate, allo stato d'impronta nettamente delineata sul fondo di quegli scisti argillosi nerastri, spesso luccicanti per effetto della metamorfosi cristallina. Nelle pinnole si distingue nettamente la nervatura principale scorrente fin quasi alla punta, e da cui si dipartono ad angolo acuto nervature secondarie che si biforcano vicino all'orlo. Debbo osservare che alle impronte del Pizzul non si adatta perfettamente la descrizione che gli autori danno della specie; difatti le pinnole dell'*Alethopteris Grandini* dovrebbero avere forma ovoide, stretta alla base, con apice ottuso, separate da intervalli arrotondati vicino alla base, mentre le pinnole delle nostre impronte sono in generale piuttosto acute, e non presentano gli intervalli arrotondati. In due piccoli esemplari soltanto trovai riuniti tutti i caratteri che gli autori assegnano alla specie; si tratta delle impronte dell'estremità superiore della fronda, in cui scorgesi anche la distintiva pinnola terminale arrotondata. Non esito però a riferire tutte le impronte alla *A. Grandini* che nelle linee generali loro si adatta meglio di tutte le altre, e di cui probabilmente non sono che una varietà. La lunghezza delle pinnole varia nei nostri esemplari da c. 1 fino a 2, la larghezza massima è di mill. 5.

Anche questa specie è del carbonifero superiore.

Neuropteris.

8. *Neuropteris flexuosa*, Brongt.

Brongt. loc. cit. p. 238, tab. LXX.
Schimper, loc. cit. p. 434, tab. XXX, fig. 1
Renault, loc. cit. p. 160, pl. 29, fig. 10, 11.

Le pinnole isolate di questa specie sono abbondantissime negli scisti argillosi ed arenacei del Pizzul; spesso sullo stesso frammento scistoso se ne trovano parecchie riunite, ma tutte staccate dal rachide perchè erano molto caduche. Sono lunghe cent. 3-5, larghe circa 1 cent., leggermente incurvate, ottuse, a margini laterali rettilinei e quasi paralleli, a base cuneiforme con nervatura mediana distinta appena fino alla metà del lembo, e che si risolve poi in nervature secondarie scostantisi ad angolo acuto con leggiera curva, e dicotome.

Specie comunissima nel carbonifero superiore d'Europa e dell'America del nord.

9. *Neuropteris auriculata*, Brongt.

Brongt., loc. cit. p. 236, tab. LXVI.
Schimper, loc. cit. p. 443, tab. XXX, fig. 11.
Renault, loc. cit. p. 173, pl. 29, fig. 13.

Anche questa specie è piuttosto abbondante. È caratterizzata dalle pinnole ovato-auricolari a nervatura mediana visibile appena vicino alla base cosicchè le secondarie sembrano nascere dalla base stessa, con lembo a margini laterali talora sinuosi ed ondulati, base cuoriforme od obliquamente cuneata, apice ottuso: lunghezza 3-4 cent. larghezza 2-3 cent. Sono rare al Pizzul le impronte di pinnole perfettamente sviluppate e corrispondenti alla parte superiore della fronda; abbondano invece le impronte delle pinnole inferiori più piccole a forma tendente alla circolare, con nervature disposte a ventaglio. Queste ultime vengono dallo Schimper considerate come appendici stipolari delle fronde, mentre alcuni autori le descrissero come forme distinte del genere *Cyclopteris*. In un pezzo di scisto ne osservai due incomplete ancora attaccate al loro rachide e quasi opposte, che ricordano perfettamente la parte inferiore della fronda

della *N. auriculata* figurata nell'atlante dello Schimper alla tav. XXX, fig. 11.

È comunissima come la precedente nel carbonifero superiore d'Europa e d'America; qualche impronta venne trovata anche nel permiano.

ODONTOPTERIS, Gutb.

10. *Odontopteris Reichiana*, Gutb.

Schimper, loc. cit. p. 456.
Renault, loc. cit. p. 180.

Una bella impronta di questa specie venne trovata in un pezzo dell'arenaria. È una pinna isolata colle caratteristiche pinnole in forma di denti, ovali, acuminate lunghe mill. 5, larghe 3, contigue, inserte sul rachide coll'intiera base, con nervature diritte, scorrenti sul rachide, dicotome: nervatura mediana mancante. Presenta una certa somiglianza colla *O. Brardi*.

Fu già notata nel carbonifero superiore della Sassonia e della Francia (Loire). È una specie nuova per i terreni carboniferi delle Alpi e delle località italiane.

Pecopterideae.

PECOPTERIS, Brongt.

11. *Pecopteris arborescens*, Brongt. (*Cyatheites*).

Brongt., loc. cit. p. 310, tab. CII, CIII.
Schimper, loc. cit. p. 499.
Renault, loc. cit. p. 108, pl. 17, fig. 1, 2, 3.

È comunissima al Pizzul. Si trovano per lo più le pinne staccate dal rachide, con pinnole contigue lunghe mill. 4-5, larghe 2, libere fino alla base, toccantisi cogli orli, oblunghe, bruscamente arrotondate, con pinnola terminale più grande e più lunga; nervature semplici, la mediana distinta fino all'apice. Alcune pinne sono fertili cioè hanno le pinnole ricoperte di sori o gruppi di sporangi disposti tutt'attorno al margine.

Oltre a questa forma che è la *Pec. arborescens* propriamente detta appartengono a questa stessa specie altre forme nelle quali il Brongt. volle riconoscere delle specie distinte, e che dallo Schimper

vennero riunite alla forma tipica. Al Pizzul sono pure comunissime le impronte di *Pecopteris platirachis, cyathea* e *lepidorrachis*.

Pec. platirachis, Brongt. loc. cit. p. 312, tab. CIII, fig. 4.

In questa varietà le pinnole sono più larghe e più corte.

Pec. cyathea, Brongt. loc. cit. p. 317, tab. CI, fig. 1, 3; Renault, p. 109, pl. 17, fig. 4, 5.

In questa forma le pinnole sono più lunghe e più strette, perpendicolari al rachide, lunghe 6-8 mill., larghe 2; trovansi tanto le pinne sterili che le fertili.

Pec. lepidorrachis, Brongt. loc. cit. p. 313, tab. CIII, fig. 5; Renault, p. 111, pl. 18, fig. 9,10.

Nelle impronte di questa forma raccolte al Pizzul le pinnole sono lunghe 8-12 mill., larghe 2-4, oblunghe, ad apice ottuso, inserite un po' obliquamente sul rachide, sterili, con nervature secondarie biforcate. I rachidi primarî e secondarî sono ricoperti di squamette puntiformi.

La *Pec. arborescens* comincia a comparire nel carbonifero medio, attraversa tutto il superiore estinguendosi alla base del permiano. Comunissima nei bacini carboniferi europei ed americani.

12. *Pecopteris* (*Cyatheites*) *oreopteridia*, Brongt.

Brongt. loc. cit. 317, tab. CIV, 1, 2; CV, 1, 2, 3.
Schimper, loc. cit. p. 503.
Renault, loc. cit. p. 110, pl. 18ª, fig. 5.

Riconobbi facilmente questa specie da alcune impronte di pinne isolate con pinnole sterili, contigue, confluenti alla base, rotondo-ovali, la terminale rotonda, lunghe mill. 4, larghe 2-3. Somiglia moltissimo alla *arborescens* cosicchè a primo aspetto si potrebbe confondere colla stessa, mentre deve esserne distinta per la confluenza delle pinnole, e per la biforcazione delle nervature secondarie.

Specie già notata nel carbonifero superiore di molte regioni europee (Sassonia, Russia, Portogallo).

13. *Pecopteris* (*Cyatheites*) *polimorpha*, Brongt. inclusivo *Pecopteris Miltoni*, Brongt.

Brongt., loc. cit. p. 331-333, tab. CXIII, CXIV, CXV.
Schimper, loc. cit. p. 505-506.
Renault, loc. cit. p. 116, tab. 20, fig. 1-10,

Questa felce fossile appartiene al gruppo delle *Pecopteris Neuropteroides* cioè di quelle forme di *Pecopteris* in cui le pinnole sono libere fino alla base, con nervatura mediana distinta appena fino alla metà del lembo (come nelle *Neuropteris*). Si trovarono al Pizzul le impronte di pinne staccate con pinnole oblunghe, acute, a margine integro, attaccate al rachide colla base intiera, larghe 5 mill., lunghe 6-10 mill.; queste dovevano corrispondere alla parte superiore delle fronde. Si raccolsero inoltre impronte di rachidi con pinnole oblunghe, a margini sinuosi, quasi lobati, a base ristretta; questi dovevano essere attaccati alla parte inferiore della fronda.

Schimper ritiene, giustamente, che la *Pecopteris polimorpha* e la *Miltoni* siano identiche. Unger nel suo lavoro sulle filliti del Nassfeld s. c. cita come esistenti in quegli scisti antracitici le due forme quali specie distinte, ed in realtà i disegni che egli dà delle medesime dovevano appartenere a due specie diverse; parmi però che la forma che egli ha figurato come *Pec. Miltoni* potrebbe essere riferita ad un'altra specie, forse anche alla *Pec. orcopteridia*.

La *Pecopteris polimorpha* appartiene agli strati superiori del carbonifero produttivo ed è comune nei bacini di Francia, Germania ed Inghilterra.

14. *Pecopteris* (*Cyatheites*) *Pluckeneti*, Schloth.

Brongt. loc. cit. p. 335, tab. CVII, fig. 1, 2,3.
Schimper, loc. cit, p. 511.
Renault, loc. cit. p. 124, pl. 21, fig 6-9
(= Dicksonites Pluckeneti, Schloth.).

Questa *Pecopteris* appartiene al gruppo *Sphenopteroides* cioè a quelle forme di *Pecopteris* che per le pinne frastagliate e per la disposizione delle nervature somigliano alle *Sphenopteris*. Riconobbi la specie dalla impronta di una pinna con pinnole lunghe

8-10 mill., larghe 4-5, a cinque lobi, rotondo-ovali, convessi, salienti così che tutta la pinna assume un aspetto rugoso.

Anch'essa è una forma del carbonifero superiore, e venne già notata in Francia, e Sassonia.

ALGHE.

Alectoruridae.

ZOOPHYCOS, Massal.

15. *Zoophycos carboniferus*, Bozzi.

Frons vesiculosa vel in laminam cucullatam expansa: costulae a stipite fere cilindrico arcuatim egredientes, et deorsum inflexae, anastomoticae: margo exterior sinuosus: latitudo frondis varia = 5 — 20 ct.

La famiglia delle alghe *Alectoruridae* fu creata dai filopaleontologi per alcune stranissime forme di impronte e resti fossili che non hanno rappresentanti nella flora attuale. Essa abbraccia diversi generi i cui limiti in realtà non furono ancora nettamente definiti.

Riferisco al gen. *Zoophycos* le impronte che sono frequentissime nell'arenaria schistosa micacea del Pizzul perchè hanno una grandissima somiglianza con quelle trovate dal prof. Sacco nell'arenaria di Val di Scrivia (Stampiano) e da lui descritte come *Zoophycos pedemontanus*, Sacco (1), quantunque, come queste, non presentino i caratteri precisi assegnati dal Massalongo al genere *Zoophycos*.

Ritengo poi conveniente di chiamare le mie impronte con un nuovo nome specifico secondo l'età del terreno che le racchiude, tanto più che esse si distinguono per alcuni caratteri da quelle del Sacco. Esse hanno tutti i caratteri del gen. *Taonurus* (a cui il gen. *Zoophycos* si avvicina) e rappresentano dei fillomi a forma di vescicola o di lamina accartocciata a mo' di cappuccio o di corno, con stipite cilindrico da cui si dipartono costole salienti,

(1) Sacco, Att. Soc. it. sc. nat. vol. XXXI, p. 186, tab. I, fig. 13: *Note di paleoicnologia italiana.*

arcuate, e piegate verso il punto d'emergenza; le costole sono ramificate, e formano una rete a larghissime maglie.

***

Oltre alle specie descritte si incontrano con una certa frequenza negli scisti carboniosi del Pizzul delle impronte laminari a margini quasi paralleli, della larghezza di 6-10 cent., percorse longitudinalmente da strie o costole parallele sottili, addossate cosicchè nello spazio di due mill. se ne possono contare circa 8. Di queste impronte non si poterono isolare che dei frammenti incompleti per la lunghezza di pochi centimetri; nè ci fu dato di riscontrarne qualcuno con tracce di nodi o divisioni trasversali come nelle *Calamites*, o di cicatrici o squame come nelle *Sigillarie*. Forse si potrebbero con maggiore probabilità riferire al gen. *Cordaites*.

Con maggior sicurezza si può affermare l'esistenza del fusti delle *Calamites* in base ad una impronta incompleta trovata sopra un pezzo di arenaria e corrispondente ad un frammento di fusto schiacciato della lunghezza di cent. 10 circa, largo circa 2 ½ con un nodo trasversale, percorso da costole e solchi longitudinali (nello spazio di 2 mill. si contano tre costole e due solchi). Trattandosi però di un frammento così incompleto col sistema corticale eroso che non lascia scorgere la terminazione delle costole sul nodo, non si può determinare la specie, ed al più si può affermare l'esistenza del gen. *Calamites*, tenendo conto anche del fatto che al Pizzul si rinvennero gli *asterofilliti*, i quali, come vedemmo, sono i rami aerei delle Calamiti.

***

La flora carbonifera del Pizzul consta adunque di 15 specie ben determinate e di due generi dubbî; in essa predominano le felci (10 specie).

Adottando la classificazione dei terreni carboniferi del Geinitz (1) quella flora per l'abbondanza delle felci e per la presenza delle *Annularie* si deve ascrivere al carbonifero superiore.

Secondo la classificazione del Grand'Eury (2) la stessa flora per l'abbondanza delle *Pecopteris* e per la presenza dei generi *Odontopteris* e *Callipteridium* apparterrebbe alla 3ª fase del suo pe-

(1) Geinitz, *Steinkohlen Deutschland's*. 1865.
(2) Grand'Eury, *Flore carbonifère de la Loire*.

riodo permo-carbonifero, fase che comprende la maggior parte dei bacini carboniferi produttivi della Francia, ed i giacimenti antracitiferi delle Alpi occidentali nonchè tutti i lembi carboniferi a filliti finora scoperti in Italia. Giova però osservare che si sarebbe alquanto incerti nell'attribuire il deposito del Pizzul all'una piuttosto che all'altra delle zone (6) in cui il Grand'Eury divise la sua 3ª fase, inquantochè se in base alla presenza dell'*Annularia sphenophylloides*, della *Pecopteris arborescens* e specialmente della *Sphenopteris obtusiloba* si sarebbe indotti ad ascriverlo alla 1ª zona più antica cioè al principio della 3ª fase come i giacimenti del Delfinato, d'altra parte per la presenza di altre forme come *Pec. oreopteridia*, *Pec. polimorpha*, *Odontopteris Reichiana* e sovrattutto per la prepondenza delle felci si potrebbe riferirlo ad un livello più alto, alla 2ª zona come i giacimenti della Tarantasia e Svizzera. Una determinazione più precisa si potrà dare se la flora si arricchirà di nuove forme in seguito a ricerche ulteriori,

Sta intanto il fatto che gli scisti del Pizzul come appartenenti al carbonifero produttivo non vanno assolutamente confusi cogli scisti del Culm che secondo gli studî dello Stur e dello Stache sono sviluppatissimi nelle Carniche. Nè ci fu possibile di constatare con sicurezza la esistenza del Culm al monte Germula (montagna pur sovrastante al bacino di Paularo a nord del Pizzul) donde scaturisce il Rio Jamai nel cui letto lo Stache asserisce d'aver trovato il *Chondrites gemellus* del Culm. Anche a questa montagna furono dirette le nostre ricerche; vi trovammo degli scisti antracitici, neri, lucenti, molto metamorfosati, ma nessuna traccia determinabile di fossili.

La flora carbonifera del Pizzul ha molta affinità con quella del vicino Nassfeld descritta dall'Unger. Con essa ha comuni nove specie cioè: *Annularia longifolia*, *Ann. sphenophylloides*, *Pecopteris arborescens*, *oreopteridia*, *polimorpha* (incl. *Miltoni*), *Neuropteris flexuosa*, *N. auriculata*, *Callipteridium ovatum (Pecopteris ovata)*, oltre all'*Alethopteris Grandini* var. che è da aggiungersi alle 19 specie citate dall'Unger per quella flora e che io ho potuto riscontrare nella revisione delle filliti del Nassfeld esistenti nel Museo dell'Istituto tecnico di Udine.

Colle specie del Pizzul la flora carbonifera carnica viene ad essere arricchita risultando composta di 26 specie di cui 9 comuni

al Pizzul ed al Nassfeld, 6 speciali del Pizzul cioè: *Pecopteris Pluckeneti, Odontopteris Reichiana, Sphenopteris obtusiloba, Sphenophyllum emarginatum, Asterophyllites equisetiformis, Zoophycos carboniferus;* 11 esclusive del Nassfeld: *Pecopteris pinnaeformis, Jägeri, unita, nervosa, Calamites Cistii, Calamites Sukowii, Semapteris tessellata, Semapteris Carintiaca, Bocksia flabellata, Rhabdocarpus Candolleanus, Cordaites borassifolius.*

La flora carnica ha comuni molte specie, circa 16, con quella racchiusa nei terreni antracitiferi delle Alpi occidentali del Vallese, della Savoja e del Delfinato (1). In questa flora che è molto ricca, contando circa 70 specie di vegetali con predominio delle felci, mancano le seguenti forme della Carnica: *Asterophyllites equisetiformis, Pecopteris ovata, unita, pinnaeformis, Jägeri, Sphenopteris obtusiloba, Odontopteris Reichiana,* le due *Semapteris, Boksia flabellata,* e *Zoophycos carboniferus.*

Appartengono ai terreni antracitiferi delle Alpi occidentali anche le florule del Piccolo S. Bernardo (2), e del colle della Gran Tempesta sopra Susa (3); la prima composta di 11 specie di equisetacee e licopodinee ha comune colla Carnica le specie: *Asterophyllites equisetiformis, Ann. longifolia, Calamites Cistii* e *Sukowii*; la seconda risultante di 13 forme ha con essa comune la *Pecopteris (Dicksonites) Pluckeneti,* il *Cordaites borassifolius* ed i due *Calamites.*

Una sola specie, l'*Annularia longifolia*, della Carnica, è rappresentata nei lembi carboniferi di Viozene e Pietratagliata nelle Alpi marittime piemontesi-liguri (4); qui si notarono circa 17 forme di vegetali, la maggior parte però indeterminate.

La flora carnica ha maggior affinità con quella degli scisti carboniferi della Sardegna (5); questa risulta di 28 specie, la maggior parte felci (17); comuni colla Carnica 11 e cioè: *Sphe-*

(1) Heer, *Flora Foss. Helvetiae.*

(2) Baretti, *Studî geologici sulle Alpi Graie.* Atti Acc. Linc. serie 3ª, 1879.

(3) Portis, *Nuove località fossilifere in Val di Susa.* Boll. Com. geol. 1887, serie 2ª, vol X.

(4) Squinabol, Giorn. lett. e conv. sc. di Genova 1887. — De Stefani, Boll. Soc. geol. it. vol. VI, 1887. — Portis, Boll. Com. geol. Roma, 1887.

(5) Lamarmora, *Voyage en Sardaigne.*

nophyllum emarginatum, Ann. longifolia, sphenophylloides, Calamites Cistii, Sukowii, Pecopteris arborescens (con *lepidorrachis* e *cyathea*), *oreopteridia, polimorpha, unita, Neuropteris auriculata, Cordaites borassifolius.*

Molto più ricca è quella del carbonifero di monte Torri in Toscana, e risultante di ben 50 specie (di cui 30 felci) (1). Di esse le seguenti sono rappresentate nella flora carnica: *Ann. longifolia, Pecopteris arborescens* colle sue varie forme, *P. oreopteridia, P. unita, Calamites Cistii* e *Sukowii.*

Colla florula della puddinga carbonifera di Manno (Lugano) (2) composta soltanto di 5 specie (*Sigillaria, Calamites, Syringodendron*), il Nassfeld ha comune il *Calamites Cistii*, il Pizzul nessuna forma.

Non si possono istituire confronti cogli altri lembi carboniferi che affiorano qua e là nelle Alpi e negli Apennini ove finora non si trovarono che scarse e mal conservate impronte vegetali da cui a mala pena si potè riconoscere l'esistenza di qualche genere di felce o di equisetacea.

Pavia, Gabinetto Geologico, Aprile 1890.

Luigi Bozzi.

(1) Meneghini e Savi, *Considerazioni alla geologia stratigrafica della Toscana.* Firenze, 1851. — Meneghini, *Nuovi fossili toscani illustrati.* Ann. Un. Tosc. 1854, vol. III.

(2) Sordelli, Atti Soc. sc. n. vol. XVI, 1873, p. 409.

FENOMENI ELETTRICI E MAGNETICI DEI TERREMOTI

I terremoti sono quasi sempre accompagnati da fenomeni elettrici e magnetici, dei quali da taluno fu negata perfino la esistenza, da tale altro invece ne fu esagerata l'importanza al punto tale da fare dell'elettricità la causa efficiente dai terremoti stessi, sia direttamente mediante una scarica fra la terra e l'atmosfera come lo sostennero in Italia il Beccaria (1753) (1), il Della Torre (1777), il Sarti (1783), il Mignani (1784), il Vivenzio (1788), il Cavallo (1790), il Fellini (1791), il Poli (1783), il Toaldo (1798), il Vassalli (1808), il Matteucci (1829) ed ultimamente (1887) il Sanna Solaro, mentre all'estero tale teoria era validamente propugnata dal Priestley (1762), dal Monteyro (1765), dal Buffon (1781), dal Bertholon (1787), dal Brisson (1803), dal Patin (1820), dal De-Bylant ecc. (2); sia indirettamente come causa determinante l'esplosione dei gaz e vapori combustibili che si suppongono adunati in cavità nella teoria elettrochimica messa in campo dall'Olivi, poi sostenuta dal Boccardo ed ammessa come probabile ultimamente (1887) dal Bombicci.

Se nulla possiamo, almeno per ora, affermare intorno ai fenomeni elettrici dell'atmosfera concomitanti ai terremoti, quantunque molti di essi, e per maggior numero di quello che si creda, sieno preceduti od accompagnati da violenti uragani e temporali, tuttavia per quanto riguarda ai fenomeni del magnetismo terrestre possiamo dire che gli elementi magnetici possono durante i terremoti soffrire

(1) Il Beccaria poi fece adesione a teorie contrarie alla elettrosismica.

(2) Il p. T. Bertelli pubblicò nel Bollett. di bibliogr. delle scienze mat. e fis. (T. XX, 1887) una dotta critica della teoria elettrosismica con la Memoria: *Di alcune teorie e ricerche elettrosismiche antiche e moderne.*

delle anomalie nel loro andamento, anomalie che si rendono a noi manifeste in vario modo, come per esempio con oscillazioni insolite (perturbazioni) degli aghi, come furono osservate nel 1755 dal Sarti durante il terremoto di Lisbona, nel 1799 dall'Humbolt durante quello di Cumana, nel 1822 da Arago in quello dell'Alvernia, nel 1846 dal Pilla durante il terremoto di Toscana, nel 1851 dal Palmieri e dallo Scacchi durante quello di Melfi (1) e come pure furono verificate in molti osservatorî sì italiani che stranieri durante l'ultimo terremoto che scosse la ligure riviera la mattina del 23 febbraio 1887 (2).

Tali anomalie altre volte si rendono manifeste e con la presenza straordinaria di correnti telluriche nelle linee telegrafiche che rendono malagevole e talvolta perfino impossibile la trasmissione dei dispacci, come per esempio accadde in molti ufficî telegrafici durante il terremoto di Urbino del 1873, a Corleone di Sicilia nell'aprile 1876 (3) ecc., ed infine per la smagnetizzazione degli aghi o per la caduta delle ancore dalle calamite. Quest'ultimo fenomeno pare fosse già conosciuto da Giapponesi (4) i quali adoperavano dei sismoscopî formati da un magnete la cui áncora era sospesa sopra un *tam-tam*, giacchè l'esperienza doveva aver loro insegnato che all'avvicinarsi di un terremoto la forza portativa di un magnete s'indebolisce al punto tale da abbandonare l'áncora. Uguale osservazione venne pure fatta dal Sarti durante il terremoto di Lisbona (1755) e tale fenomeno si osserva anche attualmente con molta assiduità all'Osservatorio geofisico del C. Malvasia a Bologna, i di cui risultati dal dicembre 1874 al dicembre 1878 sono presentati dal De Rossi (5) in uno specchietto la cui eloquenza mi dispensa da ulteriori parole.

Ora da una lunga e paziente disamina di un catalogo che ho appositamente compilato, in cui ho raccolto più di 200 fenomeni pertinenti alla elettricità atmosferica ed al magnetismo terrestre

(1) P. Fouqué, *Les tremblements de terre*, Paris 1889, pag. 120 nota.

(2) Vedi a questo proposito le varie Note pubblicate nei Comptes Rendus dell'Acc. delle scienze di Parigi (anno 1887 1° sem.) e la Memoria del p. Denza, intitolata: *Alcune notizie sul terremoto del 23 febbraio 1887*.

(3) Bullettino del Vulcanismo Italiano. T. III, 1876, p. 97 e seg.

(4) De Rossi M. S. *La meteorologia endogena*, 1879. T. I, pag. 67.

(5) De Rossi M. S. op. cit. pag. 69.

precedenti, concomitanti e susseguenti ai terremoti, lavoro che quanto prima spero di poter per intero pubblicare, io sarei fino ad ora riuscito alle seguenti conclusioni:

a) Le perturbazioni che si osservano nei magnetometri, negli aghi delle bussole e dei galvanometri in correlazione con i terremoti non sono puramente occasionali;

b) Il moto degli aghi negli apparecchi testè citati non è dovuto ad azioni meccaniche, vale a dire alla propagazione negli aghi stessi del moto sismico;

c) Tali perturbazioni magnetiche sono un EFFETTO e non già una causa dei terremoti;

d) Esse sono causate, come ogni e qualunque altra perturbazione, da un andamento straordinario nelle correnti telluriche;

e) L'indebolimento della forza portativa dei magneti in occasione dei terremoti la si deve pure attribuire a queste straordinarie correnti telluriche, le quali devono agire sulle calamite appunto come le correnti circolanti attorno alle eliche di una elettromagnete polarizzata Hughes;

f) Le coincidenze sismo-aurorali sono puramente causali e ciò per la teoria stessa delle aurore magnetiche e per quanto si è detto alla lettera *c*:

g) I fenomeni fisiologici che si osservano durante i terremoti non sono dovuti ad azioni elettriche, come credeva il Serpieri, e come opinano molti sismologi moderni, ma bensì alle scosse preparatorie che sogliono quasi sempre precedere la principale, le quali - quantunque sieno assai tenui - sono tuttavia più sentite dagli animali che non dagli uomini e ciò perchè nei primi la sensibilità tattile alle piante dei piedi è assai maggiore.

Ed ora chiudo questa mia breve Nota facendo un voto che negli osservatorî di fisica del globo, che verranno istituiti secondo il progetto di riordinamento del servizio geodinamico in Italia, non si intralascino le osservazioni di magnetismo terrestre, le quali - specialmente se fatte con strumenti a registrazione fotografica - varranno a sciogliere l'importante e controversa questione delle correlazioni fra le perturbazioni magnetiche ed i terremoti.

Pavia, marzo 1889.

MARIO BARATTA.

IL PLIOCENE NEI DINTORNI DI OSIMO E I SUOI FOSSILI CARATTERISTICI

(Con una tavola).

Sono diversi anni, che, nelle vacanze autunnali, ritornando in Osimo, mi occupo di studiare i terreni, che formano i dintorni della città e raccolgo i fossili, che trovo nelle escursioni, che sono solito di fare. Questi due ultimi anni, avendo il Municipio fatto nuovi lavori, per cui sono stati necessarî alcuni scavi, ho potuto mettere in collezione maggior numero di fossili e prendere alcune sezioni geologiche, che possono avere qualche interesse.

La regione da me studiata e illustrata con i fossili, che riporto più sotto, comprende tutte quelle località, che si estendono dalla base del colle, su cui sorge Castelfidardo, al monte della Crescia, presso Offagna, e dalla valle del Musone fino quasi all'Aspio, le cui sorgenti minerali, da me più di una volta visitate, e la loro importanza terapeutica mi daranno motivo ad alcune osservazioni. I terreni che si incontrano ne'dintorni osimani, come sono tutti quelli giacenti alle falde dell'Apennino a oriente e occidente fino ai piedi delle Alpi, sono *terziarî*; e nella nostra regione vi abbondano superiormente le sabbie gialle, che talvolta formano de'banchi abbastanza potenti e le marne azzurre inferiormente. Quasi sempre tra le sabbie gialle e le marne e qualche volta tra i diversi strati di sabbia gialla trovansi degli strati di argilla sabbiosa biancogiallastra, assai fina. Dalla natura di questi terreni e de'fossili risulta evidente, che ne'dintorni osimani non abbiamo che il *pliocene*, il quale è rappresentato da due piani del Seguenza, che sono il *piacentino* (marne azzurre) e l'*astigiano* (sabbie gialle). In alcuni monti, come il monte della Crescia e il monte Belre-

spiro, trovasi ghiaia, piuttosto abbondante e per lo più irregolarmente stratificata, mancante di fossili, sopra le sabbie gialle. Ritengo questa ghiaia, per ora, come pliocenica; ma non escludo che possa riferirsi al Villafranchiano, il che si potrà determinare con precisione, quando si rinvengano de'fossili; tanto più che anche le sabbie gialle offrono delle specie, che sono quasi tutte viventi; il che fa ritenere che qui si tratti di un pliocene piuttosto recente.

Il quaternario è rappresentato quasi esclusivamente dal terreno vegetale, che in alcuni luoghi ha uno spessore di poco più di un metro, il quale riposa ora sopra sabbie marnose molto fine, come sarebbe presso monte Fiorentino, monte Carbonara ecc.; ora sopra le marne azzurre, come si osserva in tutte le pianure osimane.

Le specie fossili, che ho trovato nel quaternario, sono quelle stesse che vivono attualmente nelle nostre parti, come sarebbe *Helix aspersa* Müll., *H. variabilis* L., *H. cantiana* Mont., *H. carthusiana* Müll., *H. carthusianella*, *H. profuga* Schm., *H. candicans*, *H. conica* Drap., *H. apicina* Lmk. *H. listata*, *H. pisana*, *Bulimus acutus Brug.* (= *Helix acuta* Müll.), *Stenogyra* (*Bulimus*) *decollata* L., *Clausilia papillaris* Müll., *Cyclostoma elegans* Müll., alcune specie di *Pupa* ecc.

Le sabbie gialle de'nostri colli, detti *monti* dai nostri paesani, risultano di frammenti silicei piuttosto grossi, con abbondanti lamine di mica bianco-argentina e materia calcarea. Sono disposte a strati, che hanno talvolta uno spessore di circa 2 metri e anche più; intercalati a questi banchi di sabbia si trovano assai frequentemente strati di argilla sabbiosa bianco-giallastra molto fina e molto più ricca di carbonato di calcio che la sabbia gialla, perchè cogli acidi fa maggiore effervescenza. Hanno generalmente piccolo spessore, raggiungendo solo raramente i 50 cm. o poco più.

Un fatto interessante delle sabbie gialle è che esse contengono una grande quantità di granuli di magnetite [1], che si può

[1] Ho rinvenute tracce di magnetite anche nelle sabbie argillose giallastre di Recanati, che sono pure plioceniche. Ne' dintorni di Recanati sono pure molto abbondanti le sabbie gialle identiche a quelle de'dintorni di Osimo. Infatti si trovano in più luoghi lungo la via, che dal porto mena alla città, e lungo la strada che da Recanati conduce alla parrocchia di

estrarre con un ferro calamitato, passandolo sulle sabbie, e che allo studio microscopico mostrano una forma angolosa, ma con gli angoli ottusi; solo alcuni pochi granuli sono alquanto sferoidali e senz'angoli, simili a quelli studiati dai sigg. Meunier e Tissandier nelle polveri atmosferiche (1), con cui però non parmi poterli identificare, perchè la maggior parte sono troppo dissimili. Sabbie magnetiche sono quelle che formano la sommità del monte Comero, dove sorge Osimo, quelle del monte S. Pietro, del monte Cervio, ecc. Sulla origine di questa magnetite finora credo non si sappia nulla.

San Pietro in campagna, dove gli strati di sabbia gialla si alternano con piccoli strati di ciottoli e concrezioni calcaree. Nella passeggiata fuori e intorno alla città, poco sotto Monte Morello, si vedono banchi di sabbia gialla di una potenza complessiva di circa 7 metri, quasi orizzontali, intercalati da strati sottili di marne argillose con concrezioni calcaree, bianchissime e ciottoli discoidali, piccoli. Sopra le sabbie gialle poi vi è un deposito di ghiaia, irregolarmente stratificata, con ciottoli piccoli, prevalentemente calcarei, colorati in rosso-ruggine per ossido di ferro, e spesso sono cementati tra loro. In altri punti della stessa passeggiata e specialmente ad ovest della città si trovano sabbie gialle, che sono sempre compatte e formano una vera arenaria.

A proposito delle sabbie magnetiche mi piace riportare un luogo di una lettera, che su questo soggetto mi scriveva il ch. prof. F. Keller da Roma, in data 20 sett. 1888, il quale pochi giorni avanti aveva visitato le sabbie gialle magnetiche osimane insieme con me. « Il fatto più saliente dopo la partenza da Osimo è la mancanza della sabbia magnetica in tutto il tratto Osimo-Treia; e siccome manca anche tra Jesi e Osimo, così acquista importanza la sabbia magnetica da Lei trovata a Osimo. Ella farebbe quindi assai bene se volesse fare delle ricerche più precise e più estese su questo argomento; ma raccomando le precauzioni necessarie principalmente nel senso di escludere la possibilità che le particelle magnetiche provengano dagli attrezzi di agricoltura. Se l'esistenza fosse dimostrata in più di una sola località sarebbe ancor meglio; e qui sarà buono ricordare che tale sabbia si trova assai più facilmente nel terreno quarzoso, che nell'argilloso. La prima volta, che ho incontrato qualche traccia, è fra Treja e Passo di Treja; ma dopo aumenta molto principalmente a S. Severino e a Castel Raimondo. A Foligno, Spello, e Trevi si trovano queste sabbie discretamente frequenti ». Uno de'mezzi più sicuri per accertarsi che la magnetite esiste nelle sabbie gialle e non proviene d'attrezzi d'agricoltura, è di pigliare un po' di sabbia a qualche decimetro al di sotto della superficie esposta all'aria da uno strato in posizione originaria, dove non è stata mai vegetazione, usando una specie di cucchiaio di legno duro o di osso.

(1) Meunier et Tissandier, In *Compt. Rend.* Vol. 86, pag. 450; Vol. 83, pag. 76 e 83; Vol. 78, pag. 821; Vol. 81, pag. 576.

Spesso le sabbie gialle sono così fortemente cementate, e costituiscono un'arenaria durissima; tali sono quelle del colle osimano, del monte Cerno, del monte Castelbaldo, del monte Lavini, del monte Belrespiro, ecc. Tale roccia ne'nostri luoghi è chiamata *pietra-tufo*, *sabbione*, *tufo*, ecc. Pochi sono i fossili che vi si rinvengono. Queste sabbie accusano un mare poco profondo.

Sono comuni, nelle sabbie, piccoli straterelli da 7 a 10 cm. circa di spessore formati di molti arnioni, spesso di poca consistenza, che tra le dita si riducono in polvere bianca e molto fina; altre volte sono più duri, pieni o con una cavità nell'interno contenente de'frammenti staccati dalle pareti e si comportano, quando si agitano, come le così dette *pietre d'Aquila*. Constano principalmente di carbonato di calcio, che si scioglie con effervescenza negli acidi e il residuo lavato ed esaminato al microscopio non mi ha mostrato che particelle inorganiche.

Le sabbie argillose, così abbondanti nei nostri colli, risultano di sabbia molto fina mescolata con argilla. Hanno generalmente un color bianco-giallastro o bianco-grigiastro e contengono fossili, abbondanti di numero, ma poveri di specie. Alcune volte si trovano sottostare alle sabbie, e si possono allora considerare come un terreno di passaggio dalle sabbie gialle alle marne azzurre sottoposte; altre volte formano strati, di piccolo spessore, che s'intercalano con strati o banchi di sabbia gialla. Nelle sabbie argillose del colle osimano, che sono abbondanti sotto la passeggiata di Piazza Nuova, per la strada Giulia, e nel monte S. Pietro, ho trovato delle impronte di fossili, che andavano in frammenti nel liberarle dalla roccia umida, che facilmente si sgretolava. Anche in queste sabbie argillose ho trovato granuli di magnetite, ma in assai minor quantità che nelle sabbie gialle. Contengono molto carbonato di calcio.

Le marne azzurre sono molto abbondanti in tutte le località da me visitate. Non sempre però si mostrano allo scoperto; perchè spesso sono coperte dalle sabbie argillose o dal terreno coltivato; ma dove le correnti di acqua si hanno scavato de'letti un po' profondi, si rendono visibili. Così si vedono assai bene nel fosso presso Fonte Magna, il quale raccoglie le acque della città di Osimo, poco sotto le mura e in tutto il suo decorso; nel fosso delle Moglie, che separa il monte della Crescia dal monte Gallo, dove se ne

possono vedere della potenza di m. 3,50, contenenti molti frammenti di quarzo, visibili anche ad occhio nudo, e dove si trovano delle valve di *Pecten opercularis*; nel monte de'Cipressi, alle falde del monte della Crescia e altrove. Talvolta tra le marne si trovano delle lamine di selenite. Spesso contengono granuli di magnetite.

In quanto ai fossili, trovati e determinati, nulla vi è di particolare. Sono sempre quei fossili, che si rinvengono in tutte le formazioni plioceniche. Quasi tutti sono viventi. In quanto al loro stato di conservazione possiamo dire, che in genere sono bene conservati, specialmente le forme piccole de' molluschi, che si rinvengono nelle marne e nelle sabbie argillose. Le forme alquanto grosse, come *Cytherea chione, Venus multilamella*, *Ostrea lamellosa* ecc. sono in genere frammentate; il che è dovuto in gran parte ai lavori di scavo.

Ossa di vertebrati fin qui non ne ho ritrovate affatto. So però che il prof. L. Spada possiede un paio di denti di mammiferi, che egli stesso ha rinvenuto ne'terreni in discorso, i quali meriterebbero di essere determinati per via di confronti.

Dopo di aver dato questi cenni generali sulle formazioni terziarie de'dintorni di Osimo, credo utile dire qualche parola sulle singole colline da me studiate, notandone alcune particolarità, ove si presentino.

Monte Comero. — Su questo monte è fondata la città di Osimo. Secondo il De Bosis [1] si trova a 247 m. sul livello del mare. In questo monte si possono vedere assai bene le sabbie gialle e le marne azzurre. Le prime si trovano in banchi orizzontali lungo parecchi tratti della passeggiata di strada Giulia e dietro l'ex-convento di S. Francesco, e per la così detta *alberata* a sud della città, dove gli strati superano anche i 2 m. di potenza. In questi luoghi la sabbia forma una vera arenaria compatta, siliceo-calcarea, con laminette di mica magnesiaca; questa roccia è così resistente, che su di essa sono fondate direttamente le mura simili alle ciclopiche, in cui le masse prismatiche di arenaria giallastra si trovano riunite senza cemento. Le sabbie argillose e le marne

(1) De Bosis Francesco, *L'esposizione ampelografica marchigiana abruzzese tenuta in Ancona*, ecc. Ancona, 1873, pag. 34.

si vedono sempre accompagnare al di sotto le sabbie gialle. La maggior parte delle grotte della città sono scavate nelle marne.

In occasione dei lavori eseguiti pel foro boario ad est della città, cominciati nel 1886, ho potuto rilevare una sezione geologica, che è la seguente a cominciare dal basso, e dove, fuori del primo strato, le misure sono approssimative:

1. Marne azzurre (creta degli Osimani), m. 3,50.
2. Argilla rossastra per ossido di ferro, m. 0,60.
3. Marne come al n. 1 compatte, m. 0,35.
4. Marna rossastra, che forma uno straterello, che nella parte superiore passa gradatamente al color azzurro-chiaro, m. 0,85.
5. Strato di argilla come al n. 2, m. 0,60.
6. Marna azzurro-chiara, m. 0,25.
7. Marna rossastra come al n. 2, m. 0,30.
8. Marna argillosa in posto con sopra ciottoli della strada sovraposta, m. 1.

Una sezione simile ho rilevato ne'lavori di sterro a strada Giulia, sotto la passeggiata di Piazza Nuova, che è la seguente a partire dal basso:

1. Argilla finissima azzurrognola m. 0.70, che superiormente passa ad argilla rossastra di poco spessore.
2. Sabbia gialla, a elementi grossi, compatta, m. 0,75.
3. Sabbia argilloso-calcarea, finissima, m. 0,10.
4. Sabbia gialla come al n. 2, disposta in banchi orizzontali, che si alternano con straterelli di argilla come al n. 1, circa 5 metri.

Dalle marne, argille e sabbie argillose ho raccolto de'molluschi fossili completi, come sarà detto nella descrizione dei medesimi.

All'intorno del colle osimano esistono parecchie sorgenti naturali di acqua potabile, come sarebbe quella di Fonte Magna, che nel settembre del 1889 al prof. Keller, presentò una temperatura di 13°, 5 C., quella detta del Pisciarello, che è una delle più abbondanti, quella delle Fonti, per la vecchia strada di Ancona, quella presso il Borgo S. Giacomo ecc. La città però estrae l'acqua potabile dal terreno per mezzo dei pozzi artificiali o raccoglie in appositi recipienti (vasche) quella piovana, che cade dai tetti. L'acqua dei pozzi artificiali e quella delle sorgenti naturali

sopra nominate è chiaro che è acqua di pioggia, che per infiltrazione penetra nel terreno superficiale e nelle sabbie, sotto cui deve formare de'bacini sotterranei, perchè impedita a scomparire dalle marne impermeabili.

Monte Fiorentino. — È un piccolo colle, assai più basso di Osimo e situato a nord-ovest della città. Vi mancano del tutto le sabbie gialle. E formato di sabbie argillose molto fine, biancogiallastre, che s'alternano talvolta con strati di pochi cm. di spessore di sabbia argillosa compatta e contiene elementi quarzosi più grossi e abbondanti. Vi ho trovato solo qualche valva di *Venus gallina.* Su questo colle, dapprima abitato da'Padri zoccolanti, si trova ora il nuovo cimitero.

Monte S. Pietro. — È questo un monte, che ha la forma di un cono troncato superiormente e a larga base, più alto del Monte Comero di circa 30 m. E costituito superiormente da sabbie gialle, compatte, disposte a strati, aventi lo spessore di m. 0,50-1 e più, molto ricche di concrezioni calcaree e siliceo-calcaree colla forma di coni, sparse nella sabbia stessa. In questa roccia compatta è scavato un tunnel lungo, a quello che mi fu detto da chi mi guidava nel visitarlo, circa 250 m. e nella direzione, se non erro, di est a sud. È affatto isolato e dalla sua cima, dove è fabbricata la villa Leopardi (1), si gode una splendida visuale ed un'aria resa tanto più salutare dalla bella ed abbondante vegetazione, che ne copre il vertice e i fianchi. Sotto la sabbia gialla si trovano gli stessi terreni nominati nel monte Comero.

Di questo monte parla anche il Procaccini-Ricci (2); ma egli dice pochissimo della sua struttura geologica; fa invece larghi elogi per la magnifica posizione e per l'aria salubre, che vi si gode. Fuori di alcune filliti indeterminate, non ho ricavato fossili. So però che il sig. conte Leopardi, ora proprietario, nello scavare il tunnel, trovò parecchi fossili, che io non ebbi la fortuna di poter vedere.

(1) Devo alla gentilezza del sig. conte Giulio Leopardi l'aver potuto visitare con tutta comodità le parti più importanti di questo monte e il tunnel in esso scavato per osservarvi bene le rocce che lo costituiscono.

(2) Procaccini-Ricci, *Descrizione del monte della Crescia e del monte Sampietro,* in Nuovi Annali delle sc. nat. di Bologna. Ann. III, tom. V, pag. 369 e seg.

È situato questo monte ad ovest di Osimo, da cui dista circa 3 km.

Monte de' Cipressi. — È un piccolo colle, che s'incontra per la vecchia strada di Ancona a sinistra di chi parte dalla città di Osimo e a nord-est di essa. Ha la forma di un cono troncato a base piuttosto larga. Ne' paesi vicini è conosciuto col nome di *Monticello*, intorno alla cui origine il popolo ha varie opinioni più o meno fantastiche.

Il fatto è che esso risulta di argilla marnosa, molto fina, avente al di sotto le solite marne azzurre compatte, con parecchi fossili, come *Turritella tricarinata* Br., *Natica millepunctata* L., *Ostrea lamellosa* Lmk., *Nassa semistriata* Br., ecc. E assai più basso del monte Comero.

Questi colli nominati fin qui si vedono rappresentati nella fig. 1, in cui si scorge anche l'identità della loro costituzione geologica.

Monte Cerno. — È uno dei monti più alti dei nostri dintorni.

Secondo il De Bosis è a 280^{m} al di sopra del livello marino (1).

All'intorno è formato di terreni di trasporto. Superiormente, dove si gode un'ampia visuale e si respira un'aria eccellente, trovasi della ghiaia in ciottoli generalmente piccoli e sciolti. Sono per lo più calcarei e discoidali; non mancano de'silicei; sono disposti a strati piccoli e irregolari. Questa ghiaia forma un deposito abbastanza considerevole e viene adoperata per inghiaiare le strade di campagna: in esse sono pure scavate alcune grotte che si possono percorrere liberamente.

Al di sotto di questa ghiaia, che ha l'aria di un deposito littorale, vengono le sabbie gialle, a elementi grossi, e disposte in banchi di molto spessore, pochissimo inclinati verso est, i quali inferiormente e ai lati della strada, che si percorre nel salire il monte, sono colorati in rosso per ossido di ferro. Sotto alle sabbie gialle si trovano le sabbie argillose fine, bianco-giallastre, identiche a quelle del monte Comero, del monte de'Cipressi ecc., cui succe-

(1) De Bosis Francesco, *La esposizione ampelografica marchigiana* ecc. pag. 34.

dono le marne azzurre, come si vede lungo i fianchi del monte da chi va da S. Paterniano verso il monte stesso.

Sulla cima del monte si trovano frammenti di mattoni, di vasi di terra cotta e abbondanti ossa umane fratturate, sparse quà e là o riunite in parecchie in apposite cavità fatte nella ghiaia. Il che prova che quel monte fu un tempo abitato, come realmente si constata da appositi documenti storici (1).

Pochi sono i fossili, che vi ho trovato, tra cui il *Pecten opercularis* Lmk., *Anomia ephippium* L., ecc. Il Procaccini-Ricci vi trovò anche un frammento di osso, che gli parve, dover far parte di una costola di gigantesco mammifero; risultato che ottenne da confronti fatti su frammenti di ossa di elefanti da lui raccolti a Magognano nel Viterbese. Quello che aveva di particolare quell'osso, a suo dire, era che mostrava di aver ricevuto urti fortissimi ed avere trascorso un mare molto burrascoso (2).

Questo monte ne'paesi vicini è conosciuto col nome di *monte della Crescia* forse per la forma di focaccia, che presenta alla sommità. È situato a nord-ovest di Osimo.

Monte Castelbaldo, *Monte Lavini*, *Monte Belrespiro*, *Monte Carbonara*. — Questi monti formano una serie di prominenze, che si hanno lungo la strada carrozzabile, che va dal monte Cerno alla parrocchia di campagna di S. Stefano. Hanno la medesima costituzione geologica delle altre colline sopra descritte. La cosa più importante, che essi offrono, è il vedere le sabbie gialle, compatte, che talvolta s'inalzano sul livello della strada per parecchi metri, come nel monte Castelbaldo, nel monte Lavini e monte Belrespiro. Nel monte Carbonara invece le sabbie gialle sono in assai minore quantità.

(1) Sul monte Cerno, nel medio evo, esisteva un castello (Castrum Montis Cerni), come apparisce da documenti storici, esistenti nella Biblioteca comunale di Osimo del 1203; nel 1204 il castello fu arso e distrutto dagli osimani. (V. *Carte diplomatiche osimane raccolte ed ordinate a cura* di Giosuè Cecconi in: *Collezioni di docum. stor. antichi inediti ed editi rari delle città e terre marchigiane* per cura di C. Ciavarini, tom. IV, pag. 23.

(2) Procaccini-Ricci, op. cit. ibid. Il luogo del Procaccini, che si riferisce a questo fatto del Monte Cerno è riportato anche dal De Bosis in: *Il Gabinetto di scienze naturali e l'Osservatorio meteorologico nel r. Istituto industriale e professionale di Ancona,* pag. 101 e 102.

Nel monte Belrespiro, scavate nella sabbia, vi sono alcune grotte, il cui interno ancora non si conosce. Sarebbe bene che il ch. sig. conte dott. Camillo Acqua, proprietario del colle, se ne occupasse, per vedere se quelle grotte contengono nulla d'interessante. Grotte simili si trovano anche in altre località, che esplorate, hanno mostrato avere un valore speciale per la scienza. Su tutti questi monti si trovano abbondanti conchiglie, tra cui l'*Ostrea lamellosa* Br., *Pecten opercularis* Lmk., *Ditrupa coarctata* Br.

Dal monte Belrespiro ha origine una sorgente perenne (chiamata *Coppetto*) d'acqua limpida e fresca, che dicesi contenere tracce di magnesia. Altre sorgenti si trovano pure ne'vicini monti.

La *pianura* del Musone è formata di sabbia argilloso-calcarea molto fina e adatta alla vegetazione. La qual sabbia, come afferma anche il De Bosis ([1]), proviene da'lavamenti operati dalle acque sulle rocce calcaree de'vicini Apennini, mescolati con le marne plioceniche de'colli prossimi, portate nella valle dagli affluenti del fiume (v. fig. II).

Dopo di avere esposto queste cose, che risguardano le formazioni plioceniche di Osimo e delle colline circostanti, passo a dare l'elenco de'fossili, i quali sono stati determinati la maggior parte dietro confronti fatti con esemplari, che possiedo nella mia collezione privata di conchiglie viventi. Alcuni sono stati determinati con confronti istituiti sopra esemplari provenienti da monte Mario presso Roma e si sono consultate tutte le opere e figure, che sono indicate per ogni specie. Sento poi il dovere di ringraziare il dottor Francesco Fanesi, che mi ha spesso aiutato nella raccolta dei fossili, e il prof. Leonello Spada, che mi ha favorito il disegno delle due figure annesse e le specie notate con asterisco per comunicazione.

([1]) De Bosis Fr., *Il Gabinetto*, ecc., pag. 105.

Tipo I. — MOLLUSCHI.

Classe I. — Lamellibranchi.

Ord. Asifoni.

Gen. **Ostrea** Lin. (1758).

1. O. lamellosa Br. — Brocchi, *Conchiol. foss. sub.* Milano, 1843, vol. II, pag. 382.

Parecchi esemplari e alcuni frammentati ne ho raccolti nelle argille del monte de' Cipressi. Vive attualmente nel Mediterraneo.

2. O. edulis Lin. — Philippi R. A. *Enumeratio molluscorum utriusque Siciliae*, 1844, vol. I, p. 90. — Woods, *A monograph of the Crag mollusca.* London, 1848, vol. II, p. 13, tav. II, fig. 1.

Diversi esemplari di questa specie provengono dalle sabbie argillose di Piazza Nuova. Vive nel Mediterraneo e nell'Adriatico.

3. O. sp. indeterminata.

Cinque o sei esemplari di Ostrea raccolsi dalle marne azzurre di Foro Boario, che per la loro piccolezza e per essere talvolta incompleti non ho potuto determinare. Non si riferiscono però certo alle due specie suindicate.

Gen. **Anomia** Lin. (1767).

4. A. ephippium L. — Chenu, *Manuel de conchyliologie et de paléontol. conchyl.* Paris, 1859, vol. II, p. 192, fig. 977.

Pochi esemplari, ma in buono stato provengono dalle sabbie gialle del M. Lavini. Vive nel Mediter. e Adriatico.

5. A. ephippium L. var. squamula Lin. — Wood, op. cit. parte II, p. 8, tav. I, fig. 3,

Un solo esemplare ben conservato della stessa locatità.

Gen. **Pecten** Bruguières (1789).

6. P. maximus L. — Brocchi, op. cit,, vol II, pag. 392. — Wood, op. cit. Parte II, pag. 22, tav. IV, fig. 1. — Chenu, op. cit. vol. II, pag. 185, figg. 934 e 935.

Di questa specie nelle argille marnose, che si vedono per la strada, che da Osimo mena a Loreto, in occasione di tagli operati per la stessa nuova strada, ne raccolsi un bellissimo esemplare

completo. Frammenti poi ne trovai anche nelle argille del monte de'Cipressi. Vive nell'Adriatico e nel Mediterraneo.

7. P. opercularis Lmk, — Philippi., op. cit. vol. I, pag. 82. — Wood, op. cit. part. II, pag. 35, tav. VI, fig. 2.

Questa specie è abbondantissima nei dintorni osimani e più frequente si trova nelle sabbie gialle che nelle marne. Infatti, bellissime e ben conservate sono le valve di questo pettine, che forniscono le sabbie gialle del M. Comero e del M. della Crescia (M. Cerno), del M. Castelbaldo, M. Lavini e M. Belrespiro. In questi tre ultimi monti si osserva che sporgono dalle loro pareti, verticali alla strada carrozzabile, in forma di lamelle, sempre orizzontali. Generalmente sono forme piccole, avendo un diametro trasversale di circa un centimetro e mezzo. Un poco più grandi sono quelle delle argille del M. de' Cipressi. Esemplari alquanto più piccoli di quelli delle sabbie gialle, ho rinvenuti nelle marne azzurre del fosso delle Moglie tra il colle di Montegallo e il M. Carbonara. Vivente abbonda nel Mediterraneo e nell'Adriatico.

8. P. plebeius Lmk. (= Ostrea plebeia Br.). — Brocchi, op. cit. vol. II, pag. 396, tav. XIV, fig. 10.

Pochi e discreti esemplari dalle sabbie gialle del monte Castelbaldo.

9. P. septem radiatus Müll. — Wood. op. cit. vol. II, pag. 1, tav. IV, fig. 2. — Chenu, op. cit. vol. II, fig. 927. — Hörnes, *Die fossil. Moll. der tert. Beck. von Wienn.* 1870, Bd. II, tav. 64, fig. 4 *a-c.*

Gen. **Pinna** Lin, (1758).

10. P. nobilis Lin.

Riferisco con dubbio a questa specie alcuni frammenti di pinna, che è piuttosto abbondante nelle marne azzurre e qualche volta nelle sabbie fine argillose de' nostri terreni. Dai confronti istituiti tra i diversi frammenti si vede che questi devono appartenere a specie distinte.

Gen. **Nucula** Lmk. (1799).

11. N. placentina Lmk. — Philippi, op. cit. vol. I, pag. 65.

Un solo esemplare completo trovai nelle marne argillose di strada Giulia sotto la passeggiata di Piazza Nuova, messe allo

scoperto da una franatura avvenuta in una parte delle stesse mura.

12. N. nucleus L. (Arca L.). — Wood. op. cit. parte II, pag. 85, tav. X, fig. 6. — Brocchi, op. cit., vol II, pag. 283, (cfr. var. *minor*). Hörnes, op. cit. Bd. II, pag. 299, tav. XVIII, fig. 2.

Non molti esemplari dalle argille del Foro Boario. Vive nel Mediterraneo.

Gen. **Leda** Schumacher (1817).

13. L. consanguinea Bell. — Bellardi, *Monograf. di Nuculidi trovate ne' terreni terziarî del Piemonte e della Liguria.* Torino, 1875, p. 19, fig. 11.

È frequente nelle marne argillose e nelle argille.

14. L. commutata Phil. (= L. minuta Br.) — Philippi, op. cit. vol. I, pag. 64. — Brocchi, op. cit. vol. II, pag. 285, tav. XI, fig. 4.

L'ho trovata solo nelle marne argillose della strada Giulia. Vive nell'Adriatico,

Ordine Sifonati.

Gen. **Cardium** Lin. (1758).

15. C. echinatum. Lin. — Philippi, op. cit. vol. II, pag. 37.

Alcuni esemplari frammentati provengono dalle argille, che fiancheggiano la nuova strada di Loreto e dalle marne che si riscontrano poco sotto il Casino del conte Mazzoleni a sinistra di chi va al Musone, dove, pochi anni fa, esisteva una fornace di mattoni. Vive nel Mediterraneo.

16. C. Deshayesii Payr. — Philippi, op. cit. pag. 37.

Diversi frammenti di questa specie provengono dalle stesse località del *C. echinatum*, e non lasciano alcun dubbio sulla precisa determinazione, fatta per via di confronti eseguiti su parecchi esemplari, che io possiedo, raccolti a M. Mario presso Roma. Vive nel Mediterraneo.

17. C. hians Br. — Brocchi, op. cit. pag. 316, tav. XIII, fig. 6. — Chenu, op. cit. vol. II, p. 107, fig. 485.

Molti esemplari frammentati di questa specie provengono dalle marne argillose di Piazza Nuova; e nelle marne azzurre del

Foro Boario trovai un grosso esemplare quasi compieto. Vive nel Mediterraneo.

18. C. edule L. — Hörnes, op. cit. vol. II, pag. 185, tav. XXII, fig. 2-3. — Chenu., op. cit., vol. II, pag. 108, fig. 494. — Philippi, op. cit. vol. I, pag. 52.

Poche valve separate raccolsi dalle sabbie argillose di strada Giulia negli scavi di Piazza Nuova. Vive nel Mediter.

19. C. papillosum Poli. — Hörnes, op. cit. vol. II, t. XXX, fig. 8, *a-c*.

Di questa specie rinvenni parecchi frammenti nelle marne argillose e nelle argille di Piazza Nuova e del Foro Boario.

Gen. **Venus** Lin. (1758).

20. V. gallina L. (V. senilis Conti). — Philippi, op. cit. vol. I, pag. 44.

È facile rinvenire questa specie nelle marne, che dominano nella pianura alla sinistra del Musone e nelle fornaci da mattoni. La rinvenni pure nelle sabbie argillose fine di M. Fioretino. Abbonda nel Mediterraneo e nell'Adriatico.

21. V. lamellosa Ponzi-Rayn. v. d. Heck. — Ponzi G. e Meli R. *Molluschi fossili di monte Mario presso Roma*. Roma, 1887, p. 14, n. 64, fig. 1 *a*, *b*.

L'ho trovata nelle stesse località della V. gallina.

Gen. **Cytherea** Lamk. (1805).

22. C. multilamella Lmk. — Hörnes., op. cit., Bd. II, pag. 130, tav. XV, fig. 2-3.

Questa specie è abbondantissima nelle marne de' dintorni di Osimo. Belli e grandi esemplari completi ne ebbi dalle marne del Foro Boario, del M. Comero, del M. de' Cipressi, dalla fornace di proprietà del sig. conte E. Gallo, poco sotto la chiesa della Misericordia e altrove. Frammenti di questa specie si trovano anche nelle sabbie argillose.

23. C. chione Lamk. — Philippi, op. cit. vol. I, pag. 40.

Un solo esemplare completo, ma in frammenti, trovai nelle marne azzurre del Foro Boario. — Vive nel Mediterraneo.

Gen. **Dosinia** Scopoli (1777).

24. D. lupinus Poli. — Poli, *Testacea utriusque Siciliae*, tav. 21, fig. 8.

Pochi ma belli esemplari dalle sabbie argillose delle frane di Piazza Nuova. Vive nel Medit.

25. D. cfr. orbicularis Edwards. — Chenu, op. cit. vol. II, pag. 91, fig. 408.

Questa specie di Dosinia somiglia moltissimo alla D. orbicularis Edwards, data dallo Chenu: è però alquanto più piccola di un po'meno di un centimetro nel diametro trasversale e anche meno nel diametro longitudinale. Di tutte le specie di Dosinia fossili e viventi, con cui ho potuto far confronti, quella, cui più si accosta, è la suaccennata. Però subordino la determinazione data ad una determinazione più precisa che potrò fare, quando avrò di questa specie maggior numero di esemplari, che permettano confronti più sicuri, non avendone per ora che uno solo proveniente dalle colline di Piazza Nuova.

Gen. **Tellina** Lin. (1758).

26. T. distorta Poli. — Philippi, op. cit. vol. I, pag. 25.

Pochi esemplari ben conservati ho estratto dalle argille marnose delle frane di Piazza Nuova. In frammenti è piuttosto comune nelle argille marnose e nelle sabbie dei dintorni. Vive nell'Adriatico e nel Mediterraneo.

27. T. subcarinata Br. — Brocchi, op. cit. vol. II, pag. 321, tav. XII, fig. 5.

Non ne ho che pochi esemplari dalle marne del Foro Boario.

28. T. striatella Br. — Brocchi, op. cit. pag. 506, tav. XVI, fig. 6.

È poco comune, come la forma precedente. L'ho avuto dalla frana di Piazza Nuova.

29. T. stricta Br. — Brocchi op. cit. vol. II, pag. 324, tav. XII, fig. 3.

Rara. Nelle stesse località della T. striatella.

Gen. **Syndosmya** Recluz (1843).

30. S. alba Wood. — Wood. op. cit. vol. II, p. 237, tav. 22, fig. 10 *a, b, c* (Abra alba).

Un solo esemplare raccolto nelle sabbie marnose di strada Giulia.

Gen. **Solecurtus** Blainville (1824).

* 31. S. coarctatus. — Chenu., op. cit., vol. II, pag. 24, fig. 105.

Un solo esemplare completo da Piazza nuova. Vive nel Mediterraneo.

Gen. **Mactra** Lin. (1767).

32. M. triangula L. — Hörnes, op. cit. v. I, disp. 1 e 2, tav. VII, fig. 1, *a-d.*

È frequente nelle marne.

Gen. **Corbula** Brug. (1792).

33. C. gibba Olivi (*Tellina*). — Brocchi, op. cit. vol. II, pag. 327. — Hörnes, op. cit. vol. II, pag. 34, tav. III, fig. 193.

Questa forma è abbondantissima e si rinviene tanto nelle marne, quanto nelle sabbie marnose. Molti e completi esemplari ne ho raccolti nelle marne, che formano la sponda sinistra del fosso della nuova strada di Loreto, per chi parte da Osimo, e nelle marne, che si osservano poco sotto il casino del conte Mazzoleni e altrove. Manca nelle sabbie gialle. Vive nel Mediterraneo.

Classe II. — Scafopodi.

Gen. **Dentalium** Lin. (1740).

34. D. octogonum Raynv. — v. d. Heck. et Ponzi, *Catalogue des fossiles de m. Mario* 1854 par M. Rayneval, Van den Hecke et prof. Ponzi, pag. 13, n. 246.

Poche forme ne ho trovate nelle sabbie marnose delle frane di Piazza Nuova e nelle marne del Foro Boario.

Attualmente vive nell'Oceano indiano, secondo il Rigacci.

* 35. D. elephantinum L. — Chenu, op. cit., vol. I, pag. 374, fig. 2803. — Woodward S. P. *A manual of the mollusca.* London, 1875, pag. 282, pl. XI, fig. 27.

Pochi esemplari dalle marne del M. Comero e del M. Cerno.

Classe III. — Gasteropodi.

Ordine I. — Prosobranchi.

Gen. **Scalaria** Lmk. (1802).

36. S. subulata I. Sow. — Wood, op. cit. vol. I, pag. 93, tav. VIII, fig. 18.

Parecchi sono gli esemplari di tale specie, tutti più o meno rotti: per lo più mancano dell'apice. Convengono tutti colla descrizione e figura date dal Wood. loc. cit. È una forma piuttosto frequente e io la ho rinvenuta nelle marne del Foro Boario e della fornace sopra nominata del sig. conte Gallo e nelle sabbie marnose fine di Piazza Nuova.

Di questo genere esistono anche altre specie per ora indeterminate.

Gen. **Turritella** Lmk. (1799).

37. T. tricarinata Br. (Turbo). — Brocchi, op. cit. vol. II, pag. 159, tav. VI, fig. 21.

Trovasi frequente in tutte le nostre formazioni marnose e più ancora in quelle sabbioso-marnose; per lo più si trova senza l'apice nelle forme grosse; le più piccole sono generalmente complete. I miei esemplari provengono dalle marne sabbiose del Foro Boario e dalle marne della fornace del conte Gallo.

Gen. **Calyptraea** Lmk. (1799).

* 38. C. chinensis L. — Hörnes, op. cit. Bd. I, pag. 632, tav. I, fig. 17. — Woodward S. P. *A manual of the mollusca.* London, 1875, pag. 276, pl. XI, fig. 15, 15'.

Pochi esemplari provenienti dalle sabbie di M. Castelbaldo. Vive nel Mediterraneo.

Gen. **Natica** Adanson (1757).

39. N. millepunctata L. — Chemnitz, *Neues systematisches Conchylien Cabinet,* vol. V, fig. 1862, 1863.

Parecchi esemplari di diversa grandezza provengono dalle marne del monte de'Cipressi; trovasi anche piuttosto frequente in quelle della fornace del conte Gallo e del Foro Boario: piccoli esemplari si rinvengono pure nelle sabbie marnose di strada Giulia. Vive abbondante nel Mediterraneo.

40. N. macilenta. Phil.— op. cit. vol. II, p. 140, tav. XXIV, fig. 11.

Pochi ma bei esemplari si hanno dalle marne del Foro Boario e di altri luoghi. Conviene questa specie in tutto colle forme viventi che io possiedo e che furono classificate dal Monterosato. Abita nel Mediterraneo.

Gen. **Nassa** Lmk. (1799).

41. N. semistriata Br. (Buccinum). — Brocchi, op. cit. vol. II, pag. 485, tav. XV, fig. 15.

Questa specie è quasi tanto abbondante nelle marne azzurre e nelle sabbie marnose de' nostri terreni pliocenici, quanto la Corbula gibba. Numerosi esemplari completi raccolsi dalle frane di Piazza Nuova, dal M. de' Cipressi, sui margini del fosso della strada nuova, che mena alla stazione ferroviaria e della strada di Loreto, specialmente dopo una lavatura operata da una abbondante pioggia. ecc.

* 42. N. mutabilis L. (Buccinum). — Kobelt *Iconograph. d. schalentrag. europäisch. Mereesconchylien.* Disp. 6, p. 122, sp. 1, tav. XXII, fig. 8.

Meno comune della precedente; però si raccoglie nelle stesse località. Vive ora nell'Adriatico e Mediterraneo.

Gen. **Murex** Lin. (1758).

43. M. trunculus L. — Philippi, op. cit. vol. I, pag. 209.

Un solo esemplare ho raccolto dalle marne del Foro Boario, ottimamente conservato. Vive nel Mediterraneo.

Gen. **Mitra** Lamk. (1799).

* 44. M. ebenus Lmk. — Chenu, op. cit. Vol. I, pag. 194, fig. 1002.

Pochi esemplari completi, provengono dalle marne sabbiose del M. Comero. Vive ed è abbondante nel Mediterraneo e nell'Adriatico.

Gen. **Raphitoma** Bellardi (1846).

45. R. attenuata Mont. (= Pleurotoma gracile Phil.). — Philippi, op. cit. vol. I, tav. XI fig. 23; vol. II, pag. 315.

Pochi esemplari dalle marne del Foro Boario. Vive nel Mediterraneo.

Gen. **Chenopus** Phil. (1836)

46. C. pes-pelecani L. — Wood. op. cit. vol. I, pag. 25, tav. II, fig. 4. — Chenu, op. cit. vol. I, pag. 262, fig. 1646. — Woodward, S. P. *A manual of the mollusca.* London, 1875, pag. 245, fig. 99, pl. IV, fig. 7.

Pochi esemplari e per lo più frammentati dalle sabbie marnose di strada Giulia sotto Piazza Nuova. Vive nel Mediterraneo e nell'Adriatico.

Tipo II. — VERMI.

Classe Anellidi. — Ord. Policheti. — Sottord. Tubicoli.

47. Ditrupa coarctata Br. (Dentalium) — Brocchi, op. cit. vol. II, pag. 28, tav. I, fig. 4.

Abbonda nelle sabbie gialle del M. Castelbaldo. È confitta nella roccia molto dura e spesso sporge al di fuori in forma di punta nella roccia, che fiancheggia la strada di campagna, tagliata a picco. Lo sporgere di questa forma in tal modo dipende dalle acque di pioggia, che lavano le pareti rocciose e asportano le particelle di sabbia.

48. Serpula sp.?

Di questo genere di vermi si trovano piccoli e numerosi tubi cilindrici di 2 a 4 cm. di lunghezza. Molto probabilmente appartengono a specie diverse.

Tipo III. — ECHINODERMI.

Classe Echinoidi. — Ord. Echinoidi regolari.

Gen. **Echinus** Lin.

49. Echinus sp.?

Dalle sabbie marnose di Piazza Nuova ho ritrovato parecchi esemplari di un *echinus*, di cui non mi è stato possibile determinare la specie per il cattivo stato di conservazione. Si riconosce che sono sferoidali; sono tanto compressi che sembrano schiacciati tra mezzo alla roccia, dove hanno lasciato l'impronta delle piastre del loro corpo, con tutti i luoghi d'inserzione degli aculei. Hanno colore giallo rossastro per ossido di ferro. I più grossi hanno la grandezza quasi di un pugno d'uomo, i più piccoli quella di una noce o castagna. Dal confronto fatto tra loro pare che si debbano riferire ad una sola specie.

Tipo IV. — ARTROPODI.

Classe Crostacei. — Ord. Toracostrachi.

Gen. **Carcinus**.

50. Carcinus sp.?

Credo potere riferire a questo genere alcuni piccoli frammenti di un crostaceo, che rinvenni nelle marne azzurre della fornace del conte Gallo, per essere questi pezzi di cefalotorace finamente granulati come si osserva nel vivente *Carcinus moenas*, così comune nell'Adriatico. Indizî di crostacei non ho avuto da altre località de' nostri dintorni finora esplorati.

VEGETALI.

Sez. delle Apetale dicline gimnospermiche.

Ord. Conifere. — Sottord. Abietinee.

Gen. **Pinus** L.

51. P. sylvestris L.

Di *P. sylvestris* L., nelle marne azzurre del Foro Boario ho trovato un bellissimo strobilo completo, quasi carbonizzato. È un po' schiacciato per pressione sopportata; ha forma ovoido-conica

con squamme acuminate. Brucia facilmente, spandendo molto fumo e dando un particolare odore. — Possiedo dalle sabbie marnose di Piazza Nuova e del M. S. Pietro alcune filliti, spettanti a dicotiledoni angiosperme, le quali, essendo tutte frammentate, non mi hanno permesso alcuna determinazione specifica probabile. Ho intenzione di ritornare nell'ultima località, dove ho ritrovato uno straterello di circa 7 od 8 cm. di spessore, che pare ne contenga parecchie e studiarle.

Dai fatti e dai fossili sopracitati dobbiamo concludere, che durante l'epoca pliocenica, tutta quella regione da noi studiata era sommersa nell'acqua del vicino Adriatico, il quale si estendeva fino a lambire i fianchi del vicino Apennino; mentre è noto che il Tirreno, dall'altro versante, invadeva la massima parte della terre ora emerse fino all'Apennino stesso, perchè dall'uno e dall'altro lato troviamo terreni pliocenici con prevalenza di marne azzurre e di sabbie gialle. Durante questo tempo ebbe luogo il depositarsi delle marne e delle sabbie argillose, che indicano un mare profondo e delle sabbie gialle, grossolane, delle nostre regioni, che rappresentano un mare poco profondo; e nel monte Cerno e nel monte Belrespiro le ghiaie a ciottoli prevalentemente discoidali non sono che depositi di spiaggia. Un lento sollevarsi del fondo del mare, durato certo per molto tempo, ha portato allo scoperto i sedimenti, che si erano formati in seno all'acqua; il quale sollevamento ha innalzato le terre fino all'altezza attuale. Che il sollevamento poi sia stato lento anzichè repentino si deduce dal fatto, che gli strati marnosi e di sabbia conservano perfettamente la loro orizzontalità. Inoltre tutte le formazioni da noi studiate si sono sollevate contemporaneamente, perchè gli strati sono dapertutto eguali e toccano la stessa altezza, come si può scorgere subito dalla semplice ispezione delle due figure annesse.

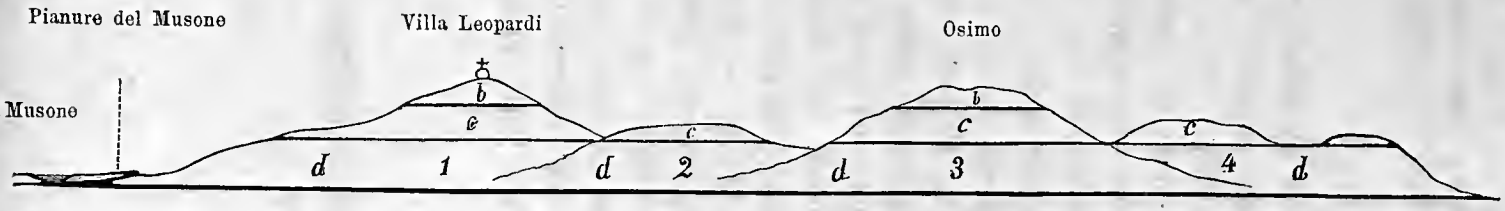


Fig. 1.

Sezione geologica tra il F. Musone e il M. de' Cipressi

1. - Monte S. Pietro 2. - M. Fiorentino 3. - M. Comero 4. - M. de' Cipressi

a = ghiaie
b = sabbie gialle
c = marne argillose
d = marne azzurre

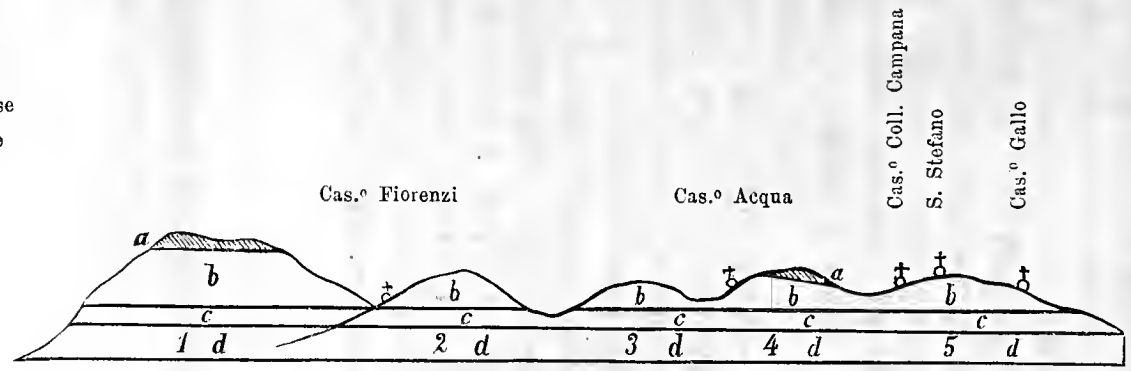


Fig. .

Sezione geologica tra il M. Cerno e il M. Carbonara

1. - M. Cerno 2. - M. Castelbaldo 3. - M. Lavini 4. - M. Belrespiro 5. - M. Carbonara

ALCUNE OSSERVAZIONI
SUI TERRENI E SULLE SORGENTI MINERALI DELL'ASPIO

Nella valle compresa tra Osimo e Camerano scorre un piccolo fiume chiamato *Aspio* o *Aspide* per la sinuosità del suo corso, noto già da'tempi antichi per alcune sorgenti minerali, che vi si trovano. Ha origine da'monti situati a nord-ovest di Ancona tra Polverigi e monte Borino, secondo che è indicato dalla carta topografica per la provincia di Ancona, publicata recentemente dal Genio militare italiano. Ha un corso lungo circa 10 chilometri e confluisce nel fiume Musone al di là di Castelfidardo. Dista da Osimo forse 15 o 16 chilometri, dalla stazione di Ancona 14 km. e dal mare Adriatico in linea retta 6 km. il luogo preciso, dove sgorgano le sorgenti minerali (1).

In questo luogo il letto del fiume è scavato nelle marne azzurre, ricoperte da ciottoli, le quali sono bene evidenti sulla sponda destra del torrente, messe alla luce dalle acque minerali, che vi sgorgano. Queste marne identiche alle marne studiate nelle formazioni osimane, appartengono al piano medio del pliocene, cioè al piacentino. Superiormente alle marne vi sono terre di trasporto. I colli situati a sud dell'Aspio nel posto delle sorgenti e poco lontani hanno la stessa struttura de'colli de'dintorni di Osimo.

(1) La maggior parte delle notizie, che fornisco relative ai terreni e alla natura chimica e terapeutica delle acque minerali dell'Aspio, sono tolte dal reso conto di un'analisi chimica, fatta con tutta esattezza e secondo gli ultimi metodi della chimica moderna, dal dott. Giacomo Trottarelli, consegnata in una Memoria dal titolo: *Le acque minerali dell'Aspio*. Terni 1889. La cognizione di questo pregevolissimo lavoro la devo al farmacista di Osimo dott. Augusto Marchetti, cui mi dichiaro perciò molto obbligato.

Le sorgenti minerali sgorgano parte sulla sponda destra del torrente, parte dal piano che sovrasta al torrente, da cui distano 8 o 10 metri e parte dal letto del torrente stesso. Sono sul livello del mare m. 30,30.

Il dott. Trottarelli valuta approssimativamente la quantità di acqua portata alla luce dalle seconde a non meno di 2 litri al secondo, dalle altre a non meno di 2 litri per ogni minuto primo; il che corrisponde ad un volume giornaliero di 176 m. c. Nei dintorni di Osimo, Loreto, Camerano, Castelfidardo ecc. queste sorgenti sono conosciute col nome di *Fontanelle*.

In quanto all'origine di tali sorgenti è indubitato che si debbano ritenere prodotte dalle acque d'infiltrazione, che nell'attraversare le rocce, sciolgono le sostanze minerali, che incontrano. Le acque dell'Aspio, come risulta dall'analisi chimica del dottor Trottarelli, sono tutte salino-clorurate con ioduri e bromuri (1); e, secondo il prof. Capellini, le sorgenti salso-iodiche della Toscana, dell'Umbria e delle Marche provengono da amigdali di salgemma e di altre sostanze minerali, poste in rocce più o meno bituminose; queste amigdali, ne'luoghi suddetti, esistono in piani diversi e in terreni marnosi, arenacei, aventi al di sopra la formazione gessosa solfifera e al di sotto marne bituminose o terreni petroleiferi. Inoltre, secondo lo stesso prof. Capellini, le formazioni salifere delle Marche sarebbero contemporanee a quelle, egualmente salifere, dell'Ungheria, Polonia e Valacchia. Dal fatto poi che tali acque salso-iodiche hanno bassa temperatura, si deduce che non possono provenire che da piccole profondità e che escono al giorno dopo avere passato traverso strati arenacei o argillosi e avere sciolto le amigdali, che vi hanno trovate incluse (2).

Dapprima le acque minerali in discorso erano state distinte in *purgative*, *ferruginose* e *solforose*. Ma dalle analisi istituite risulta che sono tutte della stessa natura, cioè clorurate con joduri e bromuri, come già abbiamo accennato.

(1) Mem. cit. pag. 40.

(2) Trottarelli G. Mem. cit. pag. 10 e 11. La temperatura dell'acqua dell'Aspio il 23 decembre 1886 alle 12 ant. era di 15° C. e quella dell'aria di 9° (Ibid. pag. 34).

In quanto alle proprietà medicamentose, osserva il dott. Trottarelli, che esse sono di un'efficacia grandissima « quando si pensi che lo iodio, uno de'più potenti e sicuri rimedii della medicina moderna, vi è profuso nella stessa proporzione in cui si trova nelle acque della Porretta, e quando si pensi inoltre che la composizione chimica complessiva delle acque dell'Aspio si avvicina moltissimo a quella delle acque di Montecatini; » e dichiara poi che le suddette acque si sono mostrate efficaci in parecchie malattie e specialmente in quelle croniche del tubo gastro-enterico (1).

Date queste idee generali sulle acque minerali dell'Aspio, riportiamo le due analisi seguenti, come risultarono allo stesso dott. Trottarelli. La prima rappresenta la composizione chimica del terreno argilloso, da cui vengono fuori, e la seconda la composizione chimica delle acque, indicata sotto forma di quei sali, la cui esistenza nelle acque si ritiene la più probabile: questa venne eseguita dopo la determinazione quantitativa di tutti gli elementi che si trovano nelle medesime acque.

Il terreno argilloso si compone di

Materia organica, parti	2,20
Silice	53,60
Carbonato calcico	37,62
» magnesiaco	0,74
Ossido ferrico ed allumina	5,15
Fosfati	tracce
Manganese	id.
Parte solubile nell'acqua, formata da cloruro di sodio e da tracce di cloruri alcalino-terrosi	0,58
Totale p.	99,89

Prima però di esaminare questa marna, fu sottoposta alla temperatura di 110° (2).

(1) Mem. cit. pag. 10 e 11.
(2) Mem. cit. pag. 36.

Le acque hanno la composizione seguente [1]:

1000 parti di acqua contengono		Acqua		
		ferruginosa	purgativa	solforosa
Ossigeno (O) a 0° e 760^{mm}. cm^3.		—	0,035	—
Anidride carbonica libera (CO^2) a 0° e 760^{mm}.cm^3.		—	100,390	—
Azoto (N) a 0° e 760^{mm}. cm^3		—	0,910	—
Cloruro di sodio (Na Cl).	grammi	10,9763	11,5791	11,6693
id. di magnesio (Mg Cl^2) . .	»	0,5023	0,6123	0,6093
id. di calcio (Ca Cl^2). . . .	»	0,0783	0,0820	0,0863
id. di potassio (KCl) . . .	»	0,0130	0,0146	0,0119
Bromuro di potassio (KBr) . . .	»	0,0199	0,0189	0,0192
Ioduro di potassio (KI)	»	0,0358	0,0358	0,0366
Solfato di calcio (Ca SO^4) . . .	»	0,0097	0,0121	0,0144
Carbonato di potassio (K^2 CO^3) . .	»	0,2983	0,3016	0,2918
Bicarbonato di calcio (Ca O, 2CO^2) .	»	0,3653	0,4249	0,4322
Bicarbonato ferroso (Fe O, 2CO^2) .	»	0,0104	0,0099	0,0103
Allumina (Al^2 O^3)	»	0,0233	0,0286	0,0291
Silice (Si O^2)	»	0,0570	0,0600	0,0610
Fosfato tricalcico (Ca^3 Ph^2 O^8) . .	»	tracce	tracce	tracce
Nitrato ammonico (NH^4 NO^3) . .	»	0,0002	0,0012	0,0006
Acido solfoidrico (H^2 S)	»	0	0	0
Materie organiche avute per calcinazione	»	0,5000	0,6500	0,6800
Somma de'composti . . .	»	12,8898	13 8310	13,9520
Anidride carbonica metà combinata.	»	0,1145	0,1320	0,1348

Quest'acqua contiene anche ossido di litio, trovato coll'analisi spettrale [2].

Esposta l'analisi chimica delle acque dell'Aspio, il dott. Trottarelli mette a confronto quest' analisi con quelle di altre acque molto riputate e di uso molto grande, cioè con quelle della Regina,

(1) Ibid. pag. 43.
(2) Mem. cit. pag. 36.

dell'Olivo, del Tettuccio, della Torretta, della Salute e di Tamerigi, mostrando con ciò la grande analogia, che corre tra loro. Osserva poi che in casi d'indebolite funzioni digestive, le acque dell'Aspio sono indicatissime e specialmente quelle della sorgente detta *purgativa*, perchè contenendo grande quantità di acido carbonico, aumentano l'energia degli organi digerenti e facilitano la digestione e la defecazione per l'aumentato moto peristaltico degli intestini. Tanto maggiore efficacia terapeutica hanno tali acque per la presenza in esse di piccole quantità di joduri, che si trovano in uno stato di divisione grandissima, per cui vengono meglio assorbiti e portati in circolazione col sangue (1).

Dopo aver parlato dell'azione fisiologica del cloruro di sodio sull'organismo, il dott. Trottarelli viene a dire che le acque clorurate-sodiche si possono usare per bibite e per bagni.

« Per bibite sono usate:

1. Nella iperemia degli organi addominali (pletora, stasi) principalmente uniti a stasi nelle vene emorroidali e di tutte le conseguenze che ne vengono;

2. Nella ipocondria, cioè: iperistasia de'nervi sensibili, nella quale vi è quasi sempre atonia degli organi digerenti;

3. Nella gotta, la quale è pure basata su uno incompleto scambio di materiale;

4. Nel catarro cronico del ventricolo e dell'intestino nonchè degli organi respiratorî, principalmente quello sviluppatosi su fondo scrofoloso;

5. Nel rachitismo, malattia della prima età, prodotta da un'alterazione della nutrizione generale. L'esperienza conferma che in tale alterazione la più attiva delle medicine è l'acqua minerale clorurata con ioduri e bromuri;

6. Negli essudati rimasti dopo precedenti infiammazioni, ne'quali però agiscono meglio le saline. Fra gli essudati de'parenchimi sono principalmente i residui della infiammazione di utero, de'testicoli, delle ghiandole che più sono disciolti;

7. Nella scrofola, nella quale però agiscono meglio i bagni. La scrofola, affezione che occupa il primo posto fra le malattie croniche, trova nell'acqua mineralizzata dal cloruro di sodio con

(1) Mem. cit. pag. 47-50.

ioduri e bromuri il più efficace metodo di cura. Le condizioni di aereazione, di regione, di esercizio, che gli scrofolosi trovano nelle località ove sono le acque clorurate, contribuiscono al buon esito; e l'efficacia viene accresciuta dall'associazione delle saline. Quindi meglio che al mare gli scrofolosi si debbono inviare alle acque clorurate sodiche, principalmente se contengono iodio e bromo in discreta quantità.

Le acque salse però sono controindicate:

1. Nelle degenerazioni organiche, ne' pseudoplasmi in generale, ne'grandi vizî cardiaci con idrope già estesa;

2. Nella degenerazione cancerosa del ventricolo, perchè agiscono male ed affrettano la morte (1) ».

Troviamo del resto ricordate le acque minerali dell'Aspio anche nel rinomato libro di medicina pratica del Kunze, tradotto dal dott. Canettoli (2). Questo libro, essendo fatto principalmente pei tedeschi, nell'uso delle acque minerali sono notate le sorgenti della Germania e delle regioni vicine. Il dott. Canettoli però, con lodevole pensiero, ha accennato, in fondo al libro, le sorgenti minerali italiane, che possono surrogare quelle consigliate dal Kunze e che sono loro più o meno analoghe. Per questo le sorgenti minerali dell'Aspio le troviamo messe accanto a quelle di Wiesbaden (Ducato di Nassau), di Königsdorf-Jastrzems (Slesia), di Gastein (Austria), di Sool, sorgente di Rodemberg a Neundorf (Prussia renana), di Lippspringe e di Neundorf (Prussia Westfalia) (3); e, oltre a quelle italiane indicate dal dott. Trottarelli, le ritroviamo pure a lato delle acque minerali de'Tinturini, della Fortuna, del Gurgitello e di Santa Restituta in Ischia, di Salsomaggiore (prov. di Parma), di Serravalle, di Rio de'Bagni (prov. di Ravenna), di Abano, di Masino, di Sales, e di Castrocaro (4).

Le malattie poi nelle quali, secondo il dott. Canettoli, tali acque sarebbero da consigliarsi sotto forma di bagni, sarebbero le

(1) Mem. cit. pag. 52 e 53. Rimandiamo alla mem. cit. del dott. Trottarelli chi desiderasse cognizioni maggiori relative alle acque minerali dell'Aspio.

(2) Kunze C. F. *Sunto di medicina pratica*. Traduz. ital. con note del dott. Canettoli. Napoli 1876.

(3) Op. cit. pag. 408-413.

(4) Op. cit. ibid.

seguenti: 1° nelle paralisi reumatiche (1); 2° nel reumatismo articolare cronico (2); 3° nelle emorragie avvenute fra le membrane del cervello, da usarsi però solo dopo alcuni mesi, che per effetto di altre cure somministrate, si sono avuti buoni risultati; e questo allo scopo di migliorare la paralisi (3); 4° nella degenerazione del midollo spinale (tabe dorsale); in tale caso dovrebbero essere congiunti i bagni con i preparati marziali e i corroboranti (4); 5° nel catarro cronico della mucosa nasale, che si osserva nei bambini scrofolosi, in forma di bagni e di iniezioni nelle cavità nasali (5); 6° nella degenerazione amiloide del fegato (6); 7° nel catarro cronico de'bronchi (7); 8° nell'artrite, per cui dovrebbero usarsi i bagni di fango di queste acque per togliere i residui dei gonfiori, che restano nelle articolazioni (8), e dal dott. Canettoli stesso sono inoltre raccomandate come specialissime nelle irritazioni croniche de'bronchi e nella tubercolosi incipiente (9); 9° nella metrite cronica nello stato non puerperale, in forma di bibite per lo iodio che contengono (10).

Confrontando poi le analisi chimiche delle sorgenti minerali consigliate dal Kunze e riportate in fine della sua opera con le analisi delle acque dell'Aspio del dott. Trottarelli, si vede che tutte sono in realtà più o meno analoghe tra loro; ma le sorgenti dell'Aspio si accostano più a quelle di Wiesbaden per la quantità di cloruro di sodio, di acido carbonico, di bromo e tracce di litio e a quelle di Lippspringe per la presenza dello iodio.

In vista pertanto che le sorgenti dell'Aspio sono ormai di una utilità medicinale indiscutibile, come si desume dal numero grandissimo di persone (5000 c. annualmente), che si recano nel posto o ne fanno trasportare le acque con immenso sollievo e spesso

(1) Id. pag. 65.
(2) Id. pag. 281.
(3) Id. pag. 22.
(4) Id. pag. 43.
(5) Id. pag. 94.
(6) Id. pag. 201.
(7) Id. pag. 114.
(8) Id. pag. 285.
(9) Id. pag. 411.
(10) Id. pag. 248.

guarigione completa, specialmente nelle malattie di fegato, nella polisarcia, nella gotta ecc., e come è reso evidente dalla stima, che hanno avuto e che hanno presso persone in materia competenti; e tanto più che oggi si possiede un'analisi chimica, completa, coscienziosa; è da far voti, perchè la provincia di Ancona, nel cui territorio si trovano, non trascuri nessun mezzo per rendere più decenti le sorgenti dell'Aspio e colla costruzione di appositi edificî permettere ai malati una cura conveniente sul luogo stesso, la quale avrebbe certamente maggior effetto, per l'aria libera e aperta della campagna e per le bellezze naturali, che quivi si godono. Questo, oltre ad avere un fine umanitario, somministrando le acque gratuitamente, sarebbe di vantaggio grandissimo pei paesi vicini, che spesso potrebbero trarre utilità dalle visite de'forestieri, come ci parla chiaro l'esempio di altri luoghi simili.

G Antonelli

BRADISISMI DI UNA PARTE DELLA COSTA ADRIATICA

Lo studio de' bradisismi o lenti movimenti della crosta terrestre, in questi ultimi anni, ha preso uno sviluppo grandissimo, in forza delle osservazioni più accurate e diligenti moltiplicate in diversi luoghi. Già fin da' tempi più antichi troviamo, che questo fenomeno non era sfuggito a persone colte e che si davano allo studio della natura. Ovidio, infatti, Aristotile e Strabone ne parlano direttamente; il primo va tanto innanzi che attribuisce a questi movimenti la formazione delle montagne; il secondo afferma che la distribuzione delle terre e de' mari non è stata sempre la stessa, per cui ciò che un giorno fu terra divenne mare e viceversa; Strabone invece coglie ancor meglio il significato de' fatti; e dopo aver accennato che la terra ora si inalza, ora si abbassa, dice che questi lenti movimenti avvengono tutti i giorni ([1]). Però il primo studio scientifico pare non fosse fatto se non verso il 1730 da'naturalisti Celsius e Linneo su'movimenti presentati dalle coste della Scandinavia; per cui si è accertato che, mentre le coste della Norvegia nel golfo di Botnia s'inalzano di più di 1 metro per secolo, e vicino Stoccolma solo di mezzo metro e al suo mezzodì anche meno, nella punta meridionale della Scania il suolo si abbassa di circa m. 1,50 al secolo, come si deduce dal fatto, che ora parecchie foreste sono sommerse e parecchie strade delle città di Malmo, di Istad e Trellebourg sono sott'acqua. Si calcola che da'tempi di Linneo il mare si sia avanzato verso terra di circa 30 metri.

Fatti simili a questi delle coste orientali e meridionali della penisola scandinava si sono osservati in tutte le regioni del globo,

([1]) Marinelli G. *La terra. Trattato popolare di Geografia universale*, Milano, dott. G. Vallardi. Vol. I, pag. 523.

in vicinanza de' mari assai meglio che nell'interno de' continenti, perchè, presso i bacini di acqua, i movimenti sono indicati dallo spostamento delle linee di spiaggia; per cui a seconda che il movimento si compie dall'alto in basso, o dal basso in alto la linea di spiaggia si avanza dentro terra o se ne allontana. I movimenti però, che affettano una data regione, non sono sempre diretti soltanto secondo una stessa direzione, cioè di solo abbassamento o di solo inalzamento; ma possono essere soggetti ad un abbassamento capace, per es., di raggiungere un *minimum*, cui tenga dietro un inalzamento, che raggiungerà un *maximum*, per riprendere poi la fase o periodo di abbassamento e così di seguito. In questo caso il suolo è animato da un movimento di altalena. Tale sarebbe, ad esempio, il movimento delle colonne del famoso tempio di Giove Serapide a Pozzuoli presso Napoli. Il prof. A. Issel ha raccolto una grande quantità di fatti risguardanti questi fenomeni. tanto preistorici quanto storici in un suo libro, che si può considerare come l'opera migliore su questo proposito ([1]).

Anche l'Italia presenta, in diversi luoghi, parecchi esempî di questo fenomeno. Giova ricordare la storia delle paludi Pontine, com'è riferita dall'Issel. In Toscana, nel Lazio e nella Campania, al generale sollevamento postpliocenico avrebbe seguìto un lento deprimersi del suolo, per cui fino al declinare del quaternario, la regione, occupata dalle paludi suddette, sarebbe stata invasa dal mare; poi si sarebbe trasformata in paludi, finchè un lento sollevamento avrebbe ridotto quelle paludi in terreno asciutto, coltivabile e abitato; e non fu se non verso il secolo IV di Roma che avrebbero subìto un principio di abbassamento, per cui sarebbero ridiventate acquitrinose e malsane, come sono attualmente. Le coste occidentali della Calabria e quelle della Sicilia, al contrario, si sollevano, per quanto si sa, in epoche storiche. Nella Provenza e nel Genovesato, secondo l'Issel, vi sono indizî certi di un inalzamento preistorico postpliocenico, cui avrebbe tenuto dietro un lento abbassamento ne'tempi storici.

Infatti, presso Bergegi (Riv. di ponente), trovasi una grotta scavata dal mare, in cui le pareti e la volta sono state forate

([1]) Issel A. *Le oscillazioni lente del suolo o bradisismi: saggio di geologia storica.* Genova, 1883.

da un mollusco marino, che scava de' fori nelle rocce calcaree, cioè il *Lithodomus lithophagus;* questi fori trovansi ora a circa 6 m. sul livello del mare. Il fondo della grotta è formato da uno *strato archeologico,* cioè da uno strato di carboni frammentati e ossa spezzate, cementate da concrezioni calcaree. Nell'interno poi della grotta si rinvennero, a circa 2 m, e 2 m. 50 sul livello marino, alcuni scheletri umani con avanzi di pasti e con conchiglie forate. Per potere spiegare questi fatti, è necessario che la costa di Bergegi si sia sollevata dal mare fino all'altezza di 6 m. circa, come l'attestano i litofagi, che vivono presso la superficie del mare, e che ne hanno forate le pareti e la volta; che dopo il sollevamento, l'uomo abitò la grotta, e si formò lo strato ossifero; poi la grotta si abbassò almeno per due metri, perchè altrimenti, quando si formò lo strato suddetto, le onde del mare avrebbe portato via tutti quei detriti nel tempo necessario prima che fossero cementati dalle concrezioni calcaree (1).

È noto pure da molto tempo, che anche le coste dell'Adriatico sono soggette a questi lenti movimenti, e più precisamente ne' tempi storici sono in via di abbassamento. Questo risulta dal fatto, che, presso Venezia, si sono trovati avanzi di costruzioni romane ora sommerse, mentre dovevano essere state fabbricate all'asciutto. Similmente, in occasione di un pozzo artesiano, fatto nel giardino pubblico della stessa città fino alla profondità di 85 metri, s' incontrarono de' depositi fluviali e numerosi strati di torba. Da appositi calcoli istituiti risulterebbe, che l'abbassamento di questa regione sia compreso tra m. 0,038 e m. 0,14 per secolo. In egual maniera si comportano le coste dell'Istria e della Dalmazia, il cui periodo di abbassamento avrebbe cominciato dopo l'epoca glaciale e seguiterebbe ancora, e le coste orientali della Capitanata (2).

Questo credo che sia tutto quello che si sa di positivo fino ad oggi de' bradisismi delle coste dell'Italia, avvenuti principalmente nei tempi storici.

Quando si percorrono le regioni situate a una certa distanza dalla costa adriatica, specialmente nelle Marche, si sente unanime-

(1) Questi fatti sono riportati dal Marinelli, op. cit. pag. 524 e 255. dove vedesi anche una sezione verticale della grotta di Bergegi tolta dall'Issel,

(2) Marinelli, op. cit. pag. 526.

mente dire da persone vecchie degne di fede, che vi sono de'luoghi, dove, a' loro tempi, non si vedeva affatto il mare o assai poco; e che questo cominciò a vedersi solo un po' alla volta. Io, andando dietro a tali voci, che, ripeto, sono comuni ne' nostri paesi, ho raccolto de'fatti e de' documenti, che dimostrerebbero, che quella parte della costa adriatica, che si estende forse da Ancona fino molto al disotto del porto di Recanati, attualmente è in via di un forte abbassamento, il quale pare sia stato preceduto da un sollevamento relativamente recente, di cui credo avere indizî sufficienti per affermarlo.

Tutti i vecchi di circa 60 o 70 anni di età di Osimo, da me interrogati sull'estensione del mare Adriatico, che dalla città vedevasi a' loro tempi, cioè 30 o 40 anni addietro, mi hanno dato sempre la medesima risposta: e cioè che allora il mare non vedevasi affatto a nord del monte Conero, che, secondo la carta topografica di questa regione del Genio militare, è alto 572 m. sul livello marino, perchè vi erano le colline, che si estendono tra il lido e Osimo, che ne impedivano la vista; e similmente a sud dello stesso monte, cioè verso il porto di Recanati, il mare vedevasi solo in forma di una striscia corta e stretta fino a Castelfidardo, che, secondo il De Bosis è alto 212 m. (1), e a destra di questo paese, guardando sempre da Osimo, il mare non vedevasi affatto. In questa ultima direzione il mare cominciò ad apparire a poco a poco. mentre si vedeva aumentare la zona, che già era visibile, tra il m. Conero e Castelfidardo; e fu solo verso il 1845 o 1850 che le due zone di mare, ai lati di Castelfidardo si estesero tanto e si allargarono, che tutta la città di Castelfidardo ora si proietta sul mare, ad eccezione della estrema punta della torre maggiore dello stesso luogo. Circa lo stesso tempo apparve il mare anche al nord del Conero in forma di una striscia sottile. D'allora in poi il mare cominciò a vedersi da Osimo in maggior quantità, ed attualmente forma una zona assai grande che, va dal m. Conero molto al di sotto del porto di Recanati verso sud e dallo stesso monte fino verso m. Acuto e forse più oltre dalla parte di Nord.

Il 21 di settembre del 1888 feci un' escursione col mio amico dott. F. Fanesi al m. Cerno (alto 280 m.) e volli interrogare a questo

(1) De Bosis Francesco, *La esposizione ampelografica* ecc. pag. 34.

proposito un contadino di 68 anni di età e che fin dall'età di 7 anni abitava in quel luogo. Egli mi assicurò, che, quando era ragazzo, da quel monte, a nord del Conero, il mare si vedeva pochissimo, e che, dal lato di Loreto, esso appariva in forma di una striscia fino alla direzione di Castelfidardo; e, a'tempi suoi, della città di Loreto si vedeva appena il vertice della cupola del Santuario, mentre ora si vede quasi tutta la città. Quel contadino spiegava questo fatto col dire che Castelfidardo si era abbassato.

Lo stesso fatto viene riferito dal De Bosis nel modo seguente: « salito alla sommità della Rocca di Offagna (paese situato a nord-est di Osimo a pochi chilometri di distanza da questa città), mi dicevano ricordare i vecchi, che di là un tempo non vedevasi Loreto; osservando da Montesicuro spuntare Ancona fra due colli, asserivano che un giorno non potevasi scoprire. Altre simili notizie io ebbi in altri punti del territorio, che portano a quella generale conclusione, dell'essere state cioè per dilavamento di pioggia, trascinate nelle valli le terre delle colline ([1]).

Un fatto dello stesso genere e che riguarda il lido adriatico viene riportato da' PP. Maire e Boscovich del 1752, e che credo sia il più antico che si conosca. Essi lo raccolsero da molte persone degne di fede nel viaggio, che fecero negli Stati della Chiesa per misurare due gradi del meridiano e correggere le Carte dello Stato ecclesiastico. Essi lo raccontano con queste parole: « En allant de « *St. Marin à Penna,* nous passâmes à *San Leo,* où l'on voit un « fort ou citadelle d'une situation admirable, à la cime d'un rocher « escarpé .... Assez près de la citadelle est une petite maison de « paysans, située dans un fond; des vieillards très-dignes de fois « racontent que dans leur enfance l'ombre d'un des angles du fort « attegnoit à midi, dans l'un des solstices, le seuil de la porte « de cette maison, et qu'avec le temps elle s'en étoit écartée peu « à peu, jusque là que l'ombre d'un autre angle, fort eloignée du « premier, parvenoit presqu'au même point, dans le même temps « de l'année; ce qui ne peut être arrivé que par un changement « de position, ou dans le sol de la maison, ou dans la roche sur

([1]) De Bosis Fr. Il *Gabinetto di scienze naturali* ecc. pag. 103. — Offagna, secondo la carta topografica del Genio militare per la provincia di Ancona, è a 289 m. sul mare.

« laquelle est bâtie la citadelle. Ce n'est pas le seul fait de ce « genre dont nous ayons eu connaissance; il y en a des exemples « en plus d'un endroit; souvent des personnes nous ont assuré qu'on « decouvre aujourd'hui, et d'un assez grand espace de terrain, « d'autres lieux qui, de leur vivant, ou du vivant de leurs pères, « étaient couverts par une colline, quoiqu'il y ait sur cette colline « des édifices: ce qui fait voir que le phénomène ne doit point « s'attribuer à un éboulement de terres causé par le labourage et « et par les pluies. La terre s'élève en certains endroits; en d'autres « elle s'affaisse peu à peu » (1).

Più volte a questo proposito sono andato al porto di Recanati e ho chiesto informazioni a parecchie persone native del luogo, dove erano state sempre e tutte mi hanno egualmente assicurato, che, qualche decina d'anni addietro, il mare era assai più lontano che ora, e che ha cominciato da poco tempo a invadere sempre più il suolo. Anzi mi fu indicata una casa, che fu costruita sulla spiaggia a parecchi metri di distanza dal mare e che, fino a circa 10 anni fa, era abitata. Ora questa casa è stata abbandonata, perchè il mare, avanzandosi, la minacciava; di essa non restano che i tre muri esterni, perchè quello volto al mare è stato demolito in gran parte. Dalle notizie, che ho potuto raccogliere, pare che la provincia relativa, temendo maggiore avanzamento del mare, voglia costruirvi una specie di banchina. Alcuni abitanti del porto spiegano questo fatto col supporre che le onde del mare, nel ritirarsi dalla terra, trasportino i materiali della spiaggia, per cui il mare deve avanzarsi. Dalla strada carrozzabile poi fino al mare, il suolo del porto è formato di sabbia mobile sparsa di ciottoli, presso l'acqua, per qualche centinaia di metri di distanza.

Tali sono i fatti, che ho potuto riunire a questo proposito.

Per spiegare questi fenomeni or ora ricordati, non si può ricorrere al lavaggio operato dalle acque piovane sui colli, per cui avrebbero asportato parte del terreno superficiale nelle bassure, come pensano il De Bosis e molti del popolo, che vogliono dare una spiegazione di tal fatto. Imperocchè, mettendo anche da parte che fenomeni identici si ripetono anche in molti luoghi, in cui evidente-

(1) Maire et Boscovich. *Voyage astronomique et géographique dans l'état de l'Eglise* etc. Paris, 1770, pag. 97 e seg.

mente il mare si avanza o si allontana dalla costa, è assolutamente impossibile, che le acque piovane abbiano potuto asportare in pochi anni tanto materiale da' colli da abbassarli di una quantità così grande, com'è il caso di Castelfidardo rispetto a Osimo, di Loreto rispetto al monte Cerno e di Ancona rispetto a M. Sicuro. Il dilavamento può aver importanza, finchè si tratta di campagna, dove il terreno è mobile e dove è difficile avere punti sicuri di riferimento. Questo però non si può ammettere nel caso di un paese, per la ragione che si manifesterebbe un cambiamento di livello nelle strade a fondo artificiale della città, le quali restano costanti. E come si potrebbe realmente concedere, che le acque portassero via la terra da sotto alle fondamenta delle case e da sotto alle strade selciate?

Nè si può ammettere che il mare si avanzi, perchè l'onda di ritiro dalla spiaggia riassorbe, dirò così, i materiali detritici, che prima vi aveva deposto nella sua corsa contro la spiaggia. E la ragione, come si sa, è, che, in questo caso, bisognerebbe, che l'onda di ritiro avesse una forza assai maggiore di quella, con cui invade la spiaggia. Questo è contrario alla natura dell'onda e alla distribuzione de' detriti sul lido. È noto infatti, come i materiali detritici di una spiaggia tanto di un lago, come di un mare, non si dispongono a caso, ma la loro disposizione dipende dall'indole dell'onda, giacchè: 1° ogni ciottolo è soggetto a due forze agenti in senso contrario, e cioè ad una che tende a spingerlo verso la costa, quando l'onda la invade; a un'altra che tende a trascinarlo nel mare, quando si ritira; 2° delle due forze, assai maggiore è quella dell'onda invadente; 3° l'onda, che si ritira e dotata di minore forza, non trascina con sè che il materiale più fino. Per queste ragioni l'onda innalza sulle spiaggie delle specie di cordoni di ciottoli discoidali, cui tien dietro, dal lato del mare, la sabbia assai minuta rispetto ai ciottoli. A questo si aggiunga che l'Adriatico di rado è soggetto a forti tempeste, che potrebbero essere capaci di sbarazzare dalla spiaggia molto detrito; mentre si sa che è un mare, che per la sua strettezza è più o meno calmo e tranquillo; il che dovrebbe aumentare il depositarsi de' materiali sulla spiaggia; la qual cosa è contraria ai fatti esposti. L'abbassamento della spiaggia del Porto di Recanati non si può valutare con precisione; ma certamente è molto grande, quando si pensi che la torre mag-

giore di Castelfidardo, alta da' 25 ai 30 m., si proietta per non meno di 23 m. nel mare, e che quattro o cinque decine d'anni addietro il mare a sud di Castelfidardo non vedevasi affatto, nonostante vi fosse vicina una valle, il cui fondo, sempre guardato da Osimo, è più basso della base della torre stessa. Sicchè non si va molto lontani dal vero, quando si ritenga, che quest'abbassamento, calcolato da Osimo, sia superiore ai 25 metri. Ora questo bradisismo è eccezionalmente grande; e quando questo fenomeno affettasse in egual misura la spiaggia suddetta e il colle di Castelfidardo in discorso, avrebbe dovuto tutto il Porto essere sommerso. Perciò, per rendersi conto di questo fenomeno così importante, non si può escludere l'idea, che, mentre il mare presso il Porto di Recanati s'avanza realmente, per un abbassamento del suolo, come pure si abbassa Castelfidardo, il M. Comero, su cui si alza Osimo, si sia sollevato e seguiti anche presentemente a sollevarsi.

Questo abbassamento è pienamente simile a quello riferito dal prof. Stoppani, e che risguarda la vista del mare da Volterra [1]. Egli dice che verso il principio di questo secolo da Volterra non vedevasi il mare guardando verso sud-est, perchè vi s'interponevano le colline di Guardistallo e Montescudajo. Solo verso il 1830 cominciarono ad apparire due zone di mare traverso due selle delle colline nominate; finchè più tardi le due zone si congiunsero insieme, formando una striscia assai grande e lunga. Attualmente comincia a mostrarsi anche un altro segmento di mare verso sud, dove prima non esisteva.

Egli poi spiega questo fatto, ammettendo che, al di sotto delle colline di Guardistallo e Montescudajo, si siano formate grandi cavità, prodotte dai soffioni boraciferi, che avrebbero portato all'esterno molti liquidi e minerali, per cui in questo secolo le dette colline si sarebbero abbassate.

Anche nel Giura, si sono costatati fatti dell'identico genere. Invero il Girardat ha dimostrato come alcuni villaggi dapprima invisibili in alcuni luoghi al principio del secolo e anche trenta o quarant'anni addietro, ora sono diventati pienamente visibili. Dapprima cominciarono a vedersi i tetti e poi le mura, come avvenne

[1] Atti della Soc. ital. di sc. nat. vol. XXVII, pag. 72. È riportato questo fatto anche dal Marinelli nell'op. cit. a pag. 527.

de' villaggi di Doucier e di Marigny, presso il lago Chatain e altrove (1).

Altri fatti simili sono avvenuti a Jena, come riportano il Kahle (2) e il Pfeiffer (3).

Questi bradisismi avvengono con grande lentezza: e se l'occhio non può avvertirli giorno per giorno o anno per anno, talvolta si danno de'casi, per cui sono avvertiti; come sarebbero gli strumenti di precisione, che subiscono per essi degli spostamenti. Così è accaduto, per citare un esempio forse non troppo noto, pel cannocchiale meridiano dell'Osservatorio di Neufchâtel, com' è narrato dall'Hirsch (4). « En premier lieu, dice il giornale che lo riferisce, la « lunette méridienne est affectée en azimut d'un mouvement oscilla- « toire assez régulier. Pendant les mois d'hiver, septembre-fevrier, « elle se meut de l'O. par le S. à l'E. de 38″,2 en moyenne, et pen- « dant les mois d'été, mars-août, elle se meut en sens invers (E-S-O) « à peu près de la même quantité moyenne, soit de 39″,8. — En « second lieu, l'axe de la lunette s'incline continuellement à l'ouest

(1) Questi fatti si leggono nella *Nature, Journal of science,* vol. 25, pag. 471, di cui mi piace riportare l'intero passo.: « Movements of the ground « appear to be now going in the Jura. M. Girardat has lately pointed out « that the villages were invisible to each other at the beginning of the cen- « tures, and even thirty to forty years ago, are now visible. First the roofs « appeared, then (in part) the walls. Such is the case with the villages of « Doucier and Marigny, near Lake Chatain. Important changes have been « observed even within the years ».

(2) *Höhenänderungen in der Umgegende von Jena.*

(3) *Zur Erklärung der Höhenänderungen.* — Questi due lavori sono citati nel giornale: *Petermans Mittheilungen aus Justus Perther geographischer Anstalt,* vol. 33, anno 1887, L, pag. 97. — Il giornale poi aggiunge: In molti casi poteva essere constatato per mezzo di testimonianze, che in parecchi punti divenivano visibili paesi, case, monti, ecc., i quali qualche decina d'anni fa non si vedevano e senza che fra i rispettivi punti siano stati abbattuti de' boschi. Kahle spiega questo fenomeno con cangiamenti tettonici, mentre Pfeiffer lo mette in relazione coi giacimenti di gesso e di anidrite. Nell'interno de' monti, secondo Pfeiffer, l'anidrite si trasforma lentamente in gesso, il che produce un aumento di volume e quindi anche un inalzamento; nel pendio delle valli questa trasformazione è già compiuta; il gesso viene aspertato per lavamento e ciò è causa degli abbassamenti.

(4) Hirsch, *Sur les mouvements du sol constatés à l'Observatoire de Neufchâtel,* in *Archivi di Ginevra.* Serie 3ª, vol. X, pag. 173.

« d'une quantité variable chaque année, mais toujours dans ce même « sens et en moyenne de 23″,9 par année. Dans le courant des 23 « années d'observation, ce mouvement en inclinaison s'est accumulé à « la somme de 9′9″,7 correspondant à 2^{mm},93, dont le pilier ouest « s'est abaissé; ce qui a forcé M. Hirsch à surélever de quelques « millimètres la plaque de fond du coussinet occidental ». L'Hirsch spiega poi questi movimenti, col supporre che i due lati della collina di Mail, su cui è fondato l'Osservatorio, essendo quello verso sud coperto di vigne, e quello verso nord coperto di foreste, si riscaldino disugualmente e disugualmente si raffreddino; e per spiegare l'inclinazione dell'asse del cannocchiale verso W. di 23″,9 all'anno, ammette uno spostamento negli strati geologici della collina stessa, simili a quelli osservati a Berlino, Sécheron ecc.; mentre il Faye spiega questi stessi movimenti col supporre che gli strati calcarei giuresi della collina di Mail, che riposano su strati marnosi, per effetto dell'acqua d'infiltrazione, possano scivolare sulle marne sottoposte, se essi sono inclinati, o si abbassino lentamente se dalle acque viene asportata un po' di marna (1).

Ritornando ora ai bradisismi della costa adriatica in questione, e principalmente del Porto di Recanati, pare che, per il passato, essa sia stata soggetta anche ad un movimento di inalzamento. Alcune persone da me interrogate del porto di Recanati mi hanno assicurato, di aver sentito riferire da' loro vecchi, che molto anticamente le acque dell'Adriatico, nel porto suddetto, si erano spinte molto dentro il porto ora asciutto. Volli recarmi il marzo scorso a Recanati per vedere di potere avere qualche notizia più positiva su questo proposito; e pregai il ch. sig. don Clemente Benedettucci, che si occupasse di cercare nelle memorie e ne'frammenti di storia della città e del Porto di Recanati, di cui ha una splendida colle-

(1) Faye, *Sur les mouvements du sol de l'Observatoire de Neufchâtel*, in Comptes Rend. vol. XCVI, pag. 1757. — Alcune di queste notizie mi furono comunicate gentilmente dal ch. prof. F. Keller. — Il Sacco poi ritiene che i fenomeni altimetrici, che si osservano nell'interno di continenti siano dovuti a scivolamenti di rocce sopra altre per effetto dell'acqua, e all'asportazione di materiale della superficie per effetto delle piogge. La quale ultima causa di abbassamento, se vale per alcuni luoghi particolari, non si può rendere generale (Sacco, *Des phénomènes altimetriques observés dans l'interieur des continents*. Bull. Soc. geol. de France 1885-86, vol. XIV, pag. 128).

zione, se vi trovasse ricordato quanto si asseriva da alcuni. Egli però non riuscì a trovare nulla. Però ebbe la felice idea di rivolgersi al ch. sig. Pietro Morici, che è l'unico che si è occupato della storia di Recanati e del porto, e molto ha pubblicato a proposito. Egli si è compiaciuto di rispondere con una lettera al Benedettucci, che, dietro permesso spontaneamente concessomi, sotto trascrivo, da cui apparisce, che realmente egli ricorda di aver pubblicato che anticamente il mare, nel porto, si fosse molto avanzato dentro terra; e che tale notizia l'aveva raccolta anche da persone vecchissime. Però non ricorda nè dove, nè quando pubblicasse tale notizia; afferma però di non aversela inventata (1).

Dopo avute queste notizie, ho voluto di nuovo pregare il sullodato sig. don Clemente Benedettucci, affinchè presso la famiglia del sig. conte G. Leopardi, che possiede la ricca biblioteca di Monaldo e del sommo Poeta recanatese, vedesse, se gli venisse fatto di avere notizie più precise e positive. Con una lettera in data del 21 maggio,

(1) Ecco la lettera, comunicatami dal Benedettucci, a cui qui rendo le più sentite grazie:

Recanati, il 14 marzo 1890.

Pregmo don Clemente

Ricordo assai confusamente che molti anni indietro in qualche frammento di storia recanatese indicassi che anticamente nel Porto di Recanati il mare giungesse a lambire le colline, nelle quali sono le case coloniche di S. Casa, il casino del conte Della Torre ecc., e che ritiratosi il mare, nel ripiano lasciato ora coltivato ed ubertoso, e dove pure fu costruito il Castello, si trovassero in un tempo nelle escavazioni il fondo di sabbia ed alcuni pesci petrificati. Ma non ricordo in qual giornale e quando pubblicassi tale notizia e d'onde l'avessi desunta. *Certo però non è mia invenzione.*

Per quanto mi consente la memoria indebolita dalla età, ho una reminiscenza ma *assai vaga,* che in età di 10 o 12 anni trovandomi nel porto con mio padre in casa del sig. Crispino Valentini, già *vecchissimo,* egli accennasse a quel fatto o a qualche cosa di simile; e che in me, sebbene fanciullo, ma curioso, lasciasse un'impressione. Ma potrebb'essere che avessi tratta tale notizia da altra fonte.

Ho rovistato i molti scartafacci, zibaldoni, e fogli volanti, che conservo della storia recanatese, ed anche alcune copie di documenti autenticati dal mio avolo segretario Comunale nel 1807; ma non sono riuscito a trovar nulla.

Mi confermo con stima ed amicizia

V. aff. obbmo
PIETRO MORICI.

il sig. Benedettucci mi comunica che ha saputo, dietro apposite interrogazioni, dal sig. conte G. Leopardi, che è costante tradizione, conservatasi in sua casa, che ai tempi di Leone X (1513-1521), quando costruivasi il porto di Recanati, il mare era molto più prossimo al castello, che non sia ora; e che dal quel tempo in poi si verificò un periodo di ritiro, che forse ha durato fino a' principî del nostro secolo. Questo si può inoltre dedurre dal fatto, che ne' paesi un po' lontani dal mare non si ha alcun documento per ritenere che il mare fosse visibile, come lo è attualmente; anzi si raccoglie il contrario. A ciò non si deve però obbiettare che a S. Ciriaco d'Ancona, al monte Conero, a Numana e Sirolo, che si trovano sulla stessa spiaggia, il mare si è sempre avvanzato e si avvanza continuamente; perchè in questi luoghi le onde del mare flagellano sempre contro la spiaggia, formata di calcari compatti, per lo più giuresi, tagliati a picco talvolta per qualche centinaio di metri sul livello marino, li scalzano alla base e ne fanno cadere grandi masse, che emergono in forma di scogli dall'acqua presso il lido suindicato e che l'acqua poi a poco a poco corrode. La spiaggia inoltre dal Porto di Numana fino sotto a S. Elpidio è formata da un piano sabbioso pochissimo inclinato.

Che vi sia stato un periodo di avanzamento dell'Adriatico ne' luoghi in discorso anteriore all'attuale, si desume anche da ciò, che l'antica città di *Potentia*, situata alla foce del fiume omonimo, poco lungi dal Porto di Recanati, ora è completamente scomparsa sottacqua. Anzi mi hanno pure assicurato, che quivi si vedono anche oggi i ruderi sul fondo del mare.

Presso il Porto di Civitanova al contrario è certo, che il mare si allontana dalla spiaggia. Questo fatto è dovuto indubbiamente al fiume Chienti, uno dei più importanti corsi di acqua delle nostre parti dall'Esino in giù, il quale porta al mare, specialmente d'inverno, una grande quantità di sabbia, di ciottoli e detriti d'ogni specie, che depone alla foce, e che l'onda del mare distribuisce sulla spiaggia, dando così l'apparenza del ritirarsi del mare.

Ai fatti suaccennati si può aggiungere il seguente. Il chiarissimo sig. Benedettucci, mi accerta, che nell'Archivio comunale di Recanati esistono alcuni volumi delle deliberazioni consigliari, detti *Annali*, da cui risulta, che il municipio di Recanati fece enormi spese per l'escavazione e costruzione di un porto canale, sul finire

del secolo XV e sul principio del secolo XVI, per impedire l'invasione sempre crescente del mare. Di questi lavori, durati molti anni e che han portato tante spese, non si ha ora più alcuna traccia, perchè ingoiati dal mare o seppelliti sotto i sedimenti dal mare stesso.

Da questo che ho precedentemente esposto mi pare poter dedurre: 1° che nel secolo XV o XVI, vi fu un lento abbassamento della spiaggia del Porto di Recanati, per cui il mare, l'invase fino al Castello; 2° che a questo periodo ne tenne dietro uno di sollevamento, durato fino al principio di questo secolo, per cui il mare si ritirò dalla spiaggia; 3° che attualmente la spiaggia è entrata da circa una cinquantina d'anni in un periodo di abbassamento; Osimo stesso potrebbe essere attualmente in via d'inalzamento.

Tali sono le notizie che ho potuto raccogliere su' bradisismi di questa porzione di costa adriatica, che io credo si debbano avverare anche su altri luoghi della costa stessa.

In quanto alle cause, che producono questi cambiamenti della linea di spiaggia, per ora non potrei dire nulla, essendo questa una questione molto discussa e in gran parte ancora molto oscura, se si prescinde da quei bradisismi, che si collegano con regioni vulcaniche e che trovano la loro spiegazione nell'attività endogena della terra.

G. Antonelli.

RADIOLARIE NEI NODULI SELCIOSI DEL CALCARE GIURESE DI CITTIGLIO PRESSO LAVENO

(Con sei tavole).

A sud del torrente Boesio, che dalla Valcuvia scende a Laveno per mettere foce nel Verbano, non affiorano terreni più antichi del calcare nero del Lias inferiore, come si rileva dalla carta geologica di questa regione (Valtravaglia e Valcuvia) pubblicata dal prof. Taramelli [1]. La serie stratigrafica è specialmente manifesta nella sinclinale del monte di Sangiano (m. 541), il cui asse è diretto da nord-est a sud-ovest, da S. Biagio a Sangiano. Forma base a questa montagna il calcare nero del Lias inferiore, che ne costituisce anche la vetta ed il suo fianco meridionale, mentre sul fianco settentrionale, da una parte verso Laveno e dall'altra verso Gemonio, altre roccie si appoggiano sul calcare nero e cioè, la formazione dei calcari schistoso-arenacei e cerulei, fossiliferi in varî punti nelle vicinanze, con ammoniti in Val Marianna e con filliti (*Otozamites*) sopra Varano, cui seguono altri strati marnosi, giallastri e rossicci, che probabilmente rappresentano il Lias superiore, mentre quelli sottostanti arenacei corrisponderebbero al Lias medio, od almeno ad un piano più antico del *rosso ammonitico* ad *Hildoceras bifrons* [2]. A questi strati ne succedono altri di calcari giallognoli e bianco-cinerei, i quali per la loro situazione rappresentano evidentemente la serie giurese, ciò che risulta del resto comprovato dal fatto, che nella vicina località di Bardello molti anni or sono il prof. Balsamo-Crivelli ebbe da queste

(1) T. Taramelli, *Note geologiche sul bacino idrografico del Ticino.* Boll. d. Soc. Geol. Ital., vol 4°, 1885.

(2) C. F. Parona, *Note paleontologiche sul Lias inferiore nelle Prealpi lombarde.* Rend. d. R. Ist. lombardo, pag 10, 1889.

stesse rocce le ammoniti, ora possedute dal Museo geologico pavese, che più tardi il prof. Meneghini riconobbe spettante l'una al *Holcostephanus Groteanus* Opp. e l'altra alla *Oppelia trachynota* Opp.

È questa una formazione di spessore assai limitato, al confronto col grande sviluppo della serie liasica lombarda e più ancora coll'immenso sviluppo della serie giurese nelle Alpi venete; essa fa poi passaggio al calcare bianco neocomiano, che sopra questo fianco settentrionale del monte Sangiano occupa l'asse della seconda sinclinale. La *majolica*, come noi lombardi chiamiamo questo calcare marmoreo e bianco, corrisponde litologicamente e cronologicamente al *biancone* veneto: infatti essa, come il *biancone*, non rappresenta esclusivamente il neocomiano, ma deve comprendere gli strati giuresi più recenti: infatti presso Fraschirolo di Valgana la *majolica* non è altro che *Diphyakalk*, come fu dimostrato dai fossili quivi raccolti e che poi furono riconosciuti come titoniani dal Meneghini (1); ed il suo *facies* è quindi molto simile a quello del *titonico bianco* di Roverè di Velo e della valle del Brenta (2).

Fra questi terreni, che formano la sinclinale del monte Sangiano, la *majolica* si estende un po' meno di quanto appare dalla citata carta geologica del prof. Taramelli; infatti essa si arresta poco oltre S. Biagio, mentre affiorano sopra più vasta area i terreni giuresi a calcari bianco-cinerei, che si spingono fino a raggiugere il torrente Boesio, di fronte alle Fracce di Cittiglio. Quivi appunto, quasi di fronte alla piccola stazione della ferrovia del nord (Milano-Laveno), da poco tempo venne aperta, nel così detto *Sasso Pinino*, una cava per trarne materiale per una fornace da calce forte. Il calcare è di colore bianco-cinereo, non presenta fossili, salvo qualche raro e piccolo aptico e contiene in gran numero dei noduli di dimensioni diverse, dalla grossezza di una noce a quella del diametro di 30 a 35 centimetri e di aspetto del pari assai vario, a forma di cilindri schiacciati, di corpi digitati e prevalentemente ellissoidale o sub-

(1) Meneghini G. *Fossili titoniani di Lombardia*. Proc. verb. Soc. tosc. sc. nat., 1879.

(2) Nicolis e Parona, *Note stratigr. e paleontolog. sul giura super. della prov. di Verona*. Boll. d. Soc. geol. ital., 1885, pag. 9. — Parona, *Sopra alcuni fossili del biancone veneto*. Atti d. R. Ist. veneto, 1890.

sferica. Il calcare è minutamente fratturato e le suture sono risaldate poco tenacemente, sicchè con molta facilità la roccia si rompe con frattura scagliosa. Secondo la classificazione delle *facies* geologiche proposta da Renevier, questa roccia avrebbe i caratteri di una formazione abissale con *facies à chailles* (1).

Le prime notizie di questo giacimento ed i primi campioni dei noduli io li ebbi dall'amico ing. Molinari, insieme all'invito di esaminarli. E coll'esame microscopico io vi scopriva numerosissime radiolarie, per singolare coincidenza nel tempo stesso in cui istituiva le stesse ricerche, con pari risultato, sul *biancone* di Solagna di Bassano e di Possagno.

***

I noduli suddescritti sono calcareo-selciosi: essi presentano uno strato corticale con prevalenza di selce, la quale nell'interno si isola e si concentra in piccoli arnioni ed in straterelli di color bruno. Costantemente includono un nucleo centrale, costituito da una corteccia selciosa, da una zona di calcite verde e spatica, e da una sostanza verde glauconiosa, con noduletti e granuli di pirite. L'esame microscopico di questi nuclei non ha rilevato niente di interessante nella loro costituzione; poichè questa sostanza verde appare formata da granuli di calcite rilegati da materia terrosa verde. Sulle superficie di frattura dei noduli si osservano numerosissimi e minutissimi granuli silicei, per lo più visibili soltanto col sussidio della lente e che all'ispezione microscopica risultano essere altrettante radiolarie.

Il calcare si fa bianchissimo e polverulento alla superficie per l'azione meteorica, che non risparmia nemmeno i noduli selciosi inclusi, i quali si alterano, mutando il loro colore da grigio-scuro in bianco-giallastro, e diventano leggeri spugnosi per la perdita del calcare e per la alterazione della selce, pur conservando la loro forma: e, poichè essi meglio resistono alla erosione, fanno sporgenza sulle superfici denudate del calcare. La loro tenacità, maggiore di quelle del calcare, non li ha preservati dalla fratturazione e, specialmente i più piccoli, presentano le tracce di spostamenti nelle loro parti in conseguenza di rotture, che furono di

(1) M. E. Renevier, *Les facies géologiques*. Arch. des sciences phy. et natur., 1884, Genève.

poi risaldate. Indipendentemente dalla selce raccoltasi in concrezioni e straterelli e piuttosto per effetto delle radiolarie di cui, come si disse, è zeppo, il calcare di questi noduli presenta una durezza maggiore di quella della roccia calcare che li include, la quale non contiene radiolarie od assai scarse e mal conservate.

La presenza di noduli di varia natura entro terreni spettanti a diverse epoche non è al certo una cosa nuova e nemmeno è una novità il rinvenimento di radiolarie nei noduli stessi. Prima di me altri ve le rinvennero e fra questi recentemente il prof. Issel in noduli diasprigni, ricchi di manganese, dell'eocene di Cassagna in Liguria (1); noduli che l'egregio autore ritiene analoghi a molti di quelli, che si estraggono dagli alti fondi marini odierni e che l'esame microscopico dimostra costituiti dalla aggregazione di tenuissimi organismi silicei. I noduli selciosi nel calcare sono poi assai frequenti nei terreni giuresi e più ancora in quelli della Creta, anche entro i confini di Lombardia; anzi il prof. Stoppani (2) ricorda un caso, quasi identico al nostro, per la marna argillosa giurese di Adro e Trescorre. Questa roccia, oltre i letti ed i banchi irregolari assai fitti di selce nera, gialla, verde e rossa, contiene pure degli arnioni di selce a guisa di ciottoli, che presentano tutte le varietà di forma e contengono invariabilmente una cavità, con nocciolo di marna polverulenta.

Nè mancarono ipotesi e discussioni sulla origine delle concrezioni di varia natura contenute nelle rocce e ricordo una interessante Memoria pubblicata nel 1845 del sig. Virlet d'Aoust (3), nella quale egli fa un'esame critico delle idee sopra questo argomento esposte da molti autori e descrive numerosi esempî di formazioni con noduli, i quali sono da lui considerati quali effetti di fenomeni di spostamenti molecolari determinati da una forza elettrochimica. Il prof. Stoppani (4) accetta questa spiegazione data dal

(1) A. Issel, *Dei noduli a radiolarie di Cassagna e delle rocce silicee e manganesifere che vi si connettono* (Estr. d. Atti d. Soc. ligust. di sc. nat. e geogr., vol. I), 1890, pag. 5.

(2) A. Stoppani, *Corso di Geologia.* Milano, 1873, vol. III, pag. 484.

(3) M. Virlet d'Aoust, *Notes sur quelques fénomènes de déplacements moléculaires qui se sont opérés dans les roches postérieurement à leur dépôt.* (Bull. d. l. Soc. géol. de France, 1845, 2e sér., tom. deuxième, p. 198).

(4) A. Stoppani, *Corso di Geologia.* 1873, vol. III, pag. 484.

sig. Virlet e ritiene, che questa forza elettro-chimica sia suscitata dalla presenza e dalla influenza dalle sostanze organiche, riferendosi, in sostegno della sua opinione, alle scoperte di organismi nei depositi silicei per opera di Ehremberg e di Turpin ed appoggiandosi ad un lavoro dello stesso sig. Turpin sulla influenza degli organismi nella formazione della selce o stratificata o concrezionare (1). Contemporaneamente il prof. Bombicci (2) scriveva, che gli arnioni acquistano la forma attondata per dato e fatto delle azioni molecolari di concentrazione e che molto spesso le prime azioni attrattive, che si esercitano sulle particelle diffuse nei depositi e nei sedimenti ove poi si trovano gli arnioni, furono determinate dalla scomposizione di corpicciattoli organici, sparsi nei depositi stessi. Nè diversamente pensa De Lapparent, per il quale le concrezioni « résultent de séparations moléculaires qui s'opèrent avec le temps dans les pâtes hétérogènes encore molles et par suite des quelles les éléments de même nature se concentrent en certains points déterminés. La présence de corps organiques en décomposition est, en général, favorable à ces sortes de concentrations, qui tendent aussi le plus souvent à se multiplier suivant les surfaces horizontales de dépôt » (3).

La costituzione dei nuclei glauconiosi, che tutti i noduli selciosi di Cittiglio contengono nella loro parte centrale, è tale da escludere ch'essi si possano considerare come centro di aggregazione e come causa determinante la formazione dei noduli stessi; non è quindi il caso di ricercare delle analogie colle coproliti o cogli avanzi di pasti incrostati, nei quali il dott. Rüst scoperse tanta ricchezza di radiolarie (4). Tali nuclei sono evidentemente prodotti secondarî di secrezione, raccoltisi nel vano già formato

(1) M. Turpin, *Analyse et étude microscopique des différents corps organisés et autres corps de nature diverse qui peuvent accidentellement se trouver enveloppés dans la pâte translucide des silex.* Compt.-rend. 1837, tom. IV, pag. 304 e 351.

(2) L. Bombicci, *Corso di Mineralogia.* 1873, vol. I, pag. 327.

(3) De Lapparent, *Traité de Géologie.* 2° édit., 1885, pag. 685.

(4) Rüst, *Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Jura* (Palaeontogr., XXXI Bd.) 1885. — *Beiträge zur Kenntniss der foss. Radiol. a. Gest. der Kreide* (Palaeontogr., XXXIV Bd.) 1888.

in ciascun nodulo, per cause probabilmente simili a quelle, che determinarono le vacuità negli arnioni noti sotto il nome di *oetili*.

Ad ogni modo dobbiamo ritenere che a fenomeni di concentrazione molecolare sono da attribuire questi noduli e che alla stessa concrezione silicea devesi la conservazione delle radiolarie. Lo scheletro siliceo di questi organismi resiste ad azioni molecolari anche profonde ed il prof. Issel (1) ci ha ultimamente edotti di un caso interessantissimo, quale è quello di radiolarie contenute nei cristalli di albite del calcefiro terziario di Rovegno in val di Trebbia e prima di lui il sig. Waters ebbe a riscontrare delle radiolarie in un calcare, probabilmente triasico, a grossi grani cristallini irregolari delle Alpi vodesi (2).

Raccolti nelle concrezioni e difesi dalla corteccia selcioso-calcarea, di cui esse sono rivestite, questi rizopodi hanno potuto sfuggire ai fenomeni di dissoluzione, coi quali soltanto mi pare si possa spiegare la scomparsa quasi totale delle radiolarie nella massa della roccia calcare includente i noduli. Poichè, occorre appena il dirlo, non è supponibile che sia originaria questa accumulazione di avanzi organici, microscopici e silicei, in arnioni, in coproliti, od in modelli interni di ammoniti, isolati in un ambiente, nel quale gli stessi organismi mancano affatto o sono assai rari. Sembrano quindi assai probabili le idee a questo proposito espresse nella recenzione fatta dal sig. Steinmann (3) della Memoria di Rüst sulle radiolarie giuresi e cretacee. Se io ho ben compreso, per la conservazione delle radiolarie nelle antiche formazioni, pare si ritenga necessario il loro seppellimento mediante sostanze capaci di indurirsi prontamente e tali da non permettere alcun accesso ai mezzi solventi e che a tale effetto ha servito il gran numero di gusci silicei, che hanno appunto procurato la silice gelatinosa.

(1) A. Issel, *Radiolaires fossiles contenues dans les cristaux d'albite.* (Compt. rend. de l'Acad. de Sciences) 1890. — *Il calcefiro fossilifero di Rovegno in val di Trebbia.* Ann. del Mus. civico di stor. natur. di Genova, ser. 2ª, vol. IX, 1890.

(2) A. Waters, *Quelques roches des Alpes vaudoises étudiées au microscope.* Bull. de la Soc. vaudoise des sc. natur., 1880, 2e sér., vol. XVI, pag, 596.

(3) Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Palaeont., 1886, I, pag. 364.

Nè in modo diverso pensa il prof. Issel ([1]), il quale ritiene che, se i diaspri, a differenza delle altre rocce che li accompagnano, sono incomparabilmente più ricchi di fossili microscopici, si è perchè la diasprizzazione, impregnando la roccia di silice e rendendola dura, tenace ed impermeabile, ebbe per effetto la conservazione degli organismi più minuti e delicati cui dava ricetto.

Queste opinioni richiamano alla mente il fatto osservato da Prevost ([2]), che quando le selci della creta bianca sono molto pure, la creta stessa non contiene che una dose minima di materia silicea e che quando invece le selci sono impure la creta stessa è mista di selce; fanno pensare inoltre ai nostri calcari giuresi e cretacei, che in certi giacimenti presentano dei noduli selciosi, mentre altrove ne sono privi, così come in generale non serbano tracce di radiolarie, mentre altre volte ne contengono. Ora, poichè questi fatti non devono essere puramente accidentali, parmi sarebbe interessante, per lo studio della origine dei noduli selciosi, di verificare, se la quasi totale assenza di radiolarie nei calcari con noduli selciosi, quale io riscontrai nel giacimento di Cittiglio, si ripete in tutti i casi nei quali si verifichi questo stato di cose e se per converso mancano i noduli selciosi in quei calcari, i quali contengono uniformemente distribuiti questi organismi ([3]).

([1]) Issel, *Dei noduli a radiolarie di Cassagna* ecc, 1890, pag. 11.

([2]) C. Prevost, Osservaz. alla Memoria citata di M. Virlet (Bull. d. Soc. géol. de France) 1845, pag. 223. — Vedi anche in Stoppani, op. cit. pag. 485.

([3]) Per ora nulla di positivo si può dire a questo riguardo, perchè finora furono troppo scarse le ricerche microscopiche sulle rocce lombarde di sedimento. Quelle istituite fino ad oggi o non hanno condotto alla scoperta di radiolarie (M. Canavari, *Studî microscopici sui calcari e sulle marne di alcuni lembi di Lias superiore dell'Italia media e settentrionale.* Proc. verb. d. Soc. tosc. di sc. nat., 1880. — E. Mariani, *Foraminiferi nel calcare cretaceo del Costone di Gavarno in Valseriana.* Bull. d. Soc. geol. ital., 1888) od accennano soltanto al rinvenimento di qualche traccia di questi rizopodi (D. Pantanelli, *Note microlitologiche sopra i calcari.* R. Acc. d. Lincei, 1882). Per parte mia ho già constatato indizî di radiolarie nei calcari, dello stesso orizzonte di quello di Cittiglio o di poco più recenti, dell'istmo di Briandronno presso il lago di Varese, di Calco in Brianza, e del Costone di Gavarno in Valseriana.

Ma a questo punto m'accorgo di avere, contro la mia abitudine, troppo a lungo insistito nella ricerca della spiegazione di un fatto e però mi arresto sopra questa via poco sicura, anche perchè mi sovvengo di quanto scrisse il prof. Pantanelli, allorchè si trovò di fronte ad un quesito poco diverso dal mio; parole che qui mi piace ripetere, affinchè non si dubiti ch'io voglia attribuire importanza, maggiore di quella che meritano, alle considerazioni suggeritemi dall'esame degli arnioni, che includono la bella fauna microscopica, cho sto per descrivere. Egli dice (1) « che le ipotesi per spiegare un fenomeno tutti possono farne, e varie, basta che sieno possibili e le possibilità nei fenomeni naturali sono sempre a danno della probabilità; del resto io ammetto le ipotesi in quanto che servono a classificare ed ordinare i fatti, quelle emesse per spiegare ad ogni costo un fenomeno qualunque ho sempre riputate inutili se non dannose ».

***

Nello studio sistematico delle radiolarie da me distinte nei preparati per l'osservazione microscopica mi sono attenuto, come a modello, alle Memorie del dott. Rüst, adottando la classificazione da lui seguìta ed uniformando le mie alle sue descrizioni. Nuove essendo per me queste ricerche ed essendo anche, per cause indipendenti dalla mia volontà, limitate le mie cognizioni sulle radiolarie viventi, non ho potuto tener calcolo dei numerosi guscî, che mi si presentarono insufficientemente conservati, sicchè non mi riusciva di riconoscervi quei più importanti caratteri di forma, per i quali soltanto avrei potuto formarmene una idea ed illustrarli colla diagnosi e colle figure. Nè mi sono avventurato, per gli stessi motivi, a proporre nuovi generi; non ho trascurato per altro di accennare ai casi nei quali una nuova determinazione generica potrebbe essere giustificata. Ciò premesso raccolgo qui in elenco tutte le forme più avanti descritte e figurate.

(1) D. Pantanelli, *I diaspri della Toscana e i loro fossili.* R. Acc. dei Lincei, 1880, pag. 30 dell'estratto.

Ord. Spumellaria. — Sottord. Collodaria.

Fam. Sphaerozoida.

Sphaerozoum sp.

Ord. Sphaerellaria. — Sottord. Sphaeroidea.

Fam. Liosphaerida.

Cenosphaera gregaria Rüst
" *pachyderma* Rüst
" *lacunosa* Rüst
" f. ind.
" *minuscula* n. f.
" *clathrata* n. f.
" *hirta* n. f.
" ? f. ind. (cfr. *C. cristata* Rüst)
Conosphaera fossilis n. f.
" *antiqua* n. f.
Thecosphaera novemradiata n. f.

Fam. Stylosphaerida.

Xiphosphaera adunca n. f.
" *aculeata* n. f.
Saturnalis fossilis n. f.
Stylosphaera lanecola n. f.
" f. ind.
Amphisphaera gratiosa n. f.

Fam. Staurosphaerida.

Staurosphaera reticulata n. f.
" *micropora* n. f.
" *aspera* n. f.
" *septemporata* n. f.
Staurolonchidium robustum Rüst
" *Molinarii* n. f.

Fam. Astrosphaerida.

Actinomma vetusta n. f.
Cromyomma f. ind.
Spongiomma cfr. *multiaculeatum* Dun.

Sottord. PRUNOIDEA.

Fam. Ellipsida.

Cenellipsis biaculeata n. f.
" *retusa* n. f.

Fam. Druppulida.

Stylatractus f. n.

Fam. Spongurida.

Spongurus longaevus n. f.

Sottord. DISCOIDEA.

Fam. Cenodiscida.

Crucidiscus? f. ind.

Fam. Phacodiscida.

Triactis Rüstii n. f.
" *curvispina* n. f.
Heliodiscus? f. ind.

Fam. Coccodiscida.

Trigonocyclia trigonum Rüst

Fam. Porodiscida.

Porodiscus cretaceus Rüst
Xiphodictya affinis n. f.
Stylodictya cfr. *longispinosa* Rüst
Amphibrachium acuminatum n. f.
" *pugio* n. f.
" *peregrinum* n. f.
" ? f. n.

Dictyastrum lombardicum n. f.
" *speciosum* n. f.
" *clavatum* n. f.
" *glandiferum* n. f.
" f. ind.
Rhopalastrum f. ind.
" cfr. *terebra* Rüst
" f. ind.
" ? *spinosum* n. f.
Hagiastrum cfr. *egregium* Rüst
" *nobile* n. f.
" *humile* n. f.
" *verbanum* n. f.
" *nudum* n. f.

Fam. Spongodiscida.

Spongolonche inaequispinata n. f.
Spongotripus pauper Rüst
" *bicornis* n. f.
" *minutus* n. f.
Spongostaurus mirabilis n. f.
Spongaster horridus n. f.

Ord. Cyrtellaria. — Sottord. Spyroidea.

Fam. Zygospyrida.

Dictyospyris duplex n. f.

Sottord. Botryoidea.

Fam. Cannobotrida.

Cannobotrys clava n. f.

Sottord. Cyrtoidea.

Fam. Cyrtocalpida.

Archicapsa ficiformis n. f.
" *similis* n f.
" *fusus* n. f.

Archicapsa bicaudata n. f.
" *minima* n. f.
Podocapsa Pantanellii n. f.
" *stella* n. f.
" *bipoda* n. f

Sottord. DICYRTIDA.

Fam. Sethocyrtida.

Sethocorys cepa Rüst
Sethocapsa aculeata n. f.
" *spinosa* n. f.
" cfr. *cometa* Pant.
" ? *Catharinae* n. f.
Cryptocapsa tricyclia Rüst (?)

Sottord. TRICYRTIDA.

Fam. Podocyrtida.

Lithochytris bipodium n. f.

Fam. Theocyrtida.

Theosyringium Amaliae Pant.
" *larva* n. f.
" *lombardicum* n. f.
Theocapsa uterculus n. f.
" *sacculus* n. f.

Sottord. STICHOCYRTIDA.

Fam. Phormocampida.

Stichophormis multicostata Zitt.

Fam. Lithocampida.

Dictyomitra mitrula n f.
" *turritella* n. f.
" *subconica* n. f.
" *debilis* n. f.

Dictyomitra nassa n. f.
" *Boesii* n. f.
" f. ind.
Lithocampe Haeckelii Pant. sp.
Stichocapsa globosa n. f.
" *obesa* n. f.
" *verbana* n. f.
" sp. (cfr. *St. Grotii* Rüst).

Queste novantotto forme trovano quasi tutte il loro posto nei generi, che sono citati nelle tavole sistematiche dei radiolarî mesozoici, presentate dal sig. Rüst nella sua Memoria pubblicata nel 1885. Degli ordini *Phaeodaria* e *Plectellaria*, dei quali finora non si conoscono specie giuresi, mentre si conoscono nel Lias e nella Creta, io pure non trovai rappresentanti. Tutti gli altri ordini sono rappresentati; mancano però talune famiglie ed infatti devo ricordare, nell'ordine *Sphaerellaria* la famiglia *Cubosphaerida*, per la quale finora si conosce nel mesozoico un solo genere con una sola specie nel Lias e nel Giura e la famiglia *Cyphinida* della quale, giova ricordare, neanche il Rüst conosce specie del Giura-lias. Nell'ordine *Cyrtellaria* non troviamo le famiglie *Tripocalpida* e *Phaenocalpida*, le quali si trovano invece altrove tanto nel Lias come nel Giura; nè troviamo generi spettanti alle famiglie *Tripocyrtida* e *Anthocyrtida*, che invero, anche dalle tavole sistematiche sopracitate, non risulterebbero più antiche del Gault.

I generi da me constatati non sono al certo così numerosi come quelli riscontrati dal dott. Rüst nelle sue indagini sopra un materiale assai vario e proveniente da diverse rocce di diversi orizzonti. Salvo poche eccezioni, sono generi citati nel suo elenco e per essi la fauna di Cittiglio presenta una comunanza di tipi giuresi e cretacei; il quale risultato, se non erro, corrisponde a quello che si ottenne collo studio delle faune a radiolarie di altre località giuresi e cretacee.

È degno di rimarco la mancanza o, per esprimermi più esattamente, il mancato rinvenimento di parecchi generi, quali *Carposphaera, Tripilidium, Cyrtocalpis, Dictyocephalus, Eucyrtidium, Siphocampe*, che altrove nel Giura furono riscontrati con una

certa frequenza. Posso invece ricordare i generi *Amphisphaera, Cromyomma, Spongolonche, Spongotripus, Spongostaurus, Dictyospyris*, che finora non erano stati rinvenuti in giacimenti più antichi del cretaceo. I generi del mio elenco, che non trovo citati nella tabella sistematica di Rüst, sono soltanto tre; *Saturnalis Actinomma* e *Crucidiscus*. Il primo ed il secondo sono viventi e si trovano allo stato fossile anche nel terziario; del terzo non si conoscono forme fossili e nemmeno io posso dare come sicura la determinazione generica dell'unica forma imperfettamente nota. Sono specialmente ricchi di forme i generi *Cenosphaera, Staurosphaera, Dictyastrum, Hagiastrum, Archicapsa* e *Dictyomitra*. Poche sono quelle sicuramente riferibili a specie già note ed in generale si osserva, che le radiolarie dei noduli di Cittiglio sono sensibilmente più piccole delle congeneri descritte da Rüst, pur presentando forme più massicce e di ornamentazione più semplice in confronto di quanto si osserva nelle specie viventi; ciò che è già stato rimarcato nelle radiolarie giuresi. La diversità grande nelle dimensioni mi ha in parecchi casi impedito di identificare con sicurezza certe forme con specie descritte e figurate da questo autore. Colle nuove forme da me descritte il numero delle radiolarie giuresi note finora è di oltre trecento.

Già il numero delle forme del mio catalogo dimostra la ricchezza della fauna; eppure sono ben più numerose quelle, di cui, come già dissi, non mi fu possibile tenere calcolo per la insufficiente loro conservazione. Nell'esame microscopico ho fatto naturalmente uso di ingrandimenti diversi a seconda che lo richiedeva la finezza del dettaglio nell'ornamentazione; tuttavia le figure, che corredano ogni descrizione, sono tutte disegnate con un'unica misura di ingrandimento, per modo che alle dimensioni particolari di ciascuna forma, espresse nelle diagnosi in millimetri, corrispondono in proporzione quelle delle figure rispettive. Ho trovato molto vantaggioso la colorazione dei preparati per l'esame microscopico col *rosso magenta*, che lascia incolore le parti silicee, mentre colora intensamente il calcare. Per questo mezzo anche i fini dettagli dell'ornamentazione si distinguono meglio sulla sostanza calcare, che ordinariamente riempie e si modella sui vani interni delle radiolarie.

Non tutti gli avanzi microscopici dei noduli calcareo-selciosi di Cittiglio sono da considerarsi come radiolarie; ve ne ha di quelli, che trovano i loro riscontri in talune figure delle tavole XIX e XX della Memoria pubblicata dal Rüst nel 1885. Ad esempio rimarcai non di rado delle forme molto simili, se non identiche, alla fig. 19 (tav. XIX), che rappresenta una *macrospora*; frequentissime sono le spicule di spugne *Monactinellidae*, assai somiglianti a quella rappresentata colla fig. 3 della tav. XX, e non sono rare certe sferette irte di punte, che pure sono figurate da questo autore ed indicate colla denominazione complessiva di *Stelletta*.

***

Ord. Spumellaria. — Sottord. Collodaria.

Fam. Sphaerozoida.

Sphaerozoum sp. — Tav. I, fig. 1.

Rüst, *Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Jura* (Palaeontographica, XXXI Bd.) 1885, pag. 284, tab. I, fig. 2. — *Beitr. zur Kennt d. foss. Rad. a. Gest. der Kreide* (Palaeontogr., XXXIV. Bd.) 1888, pag. 191.

Avanzi silicei isolati affatto simili a quelli che il Rüst riferisce al genere *Sphaerozoum*; sono frequenti specialmente quelli corrispondenti alle fig. 2 *b*, 2 *c* dell'autore citato.

Ord. Sphaerellaria. — Sottord. Sphaeroidea,

Fam. Liosphaerida.

Cenosphaera gregaria Rüst. Tav. I, fig. 2.

Rüst, *Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Jura*, 1885, pag. 286. tab. XXVI, fig. 10. — *Beitr. zur Kennt. d. foss. Radiol. a. Gest. der Kreide*, 1888, pag. 191.

Sfera con 10-12 serie di fori rotondi, in numero di 10-12 per serie; gli intervalli fra i fori sono di $^1/_4$ circa più stretti dei diametri dei fori stessi. Diametro della sfera 0,159, diametro dei fori 0,015, larghezza degli intervalli 0,009. Frequente.

Questa forma è già stata riscontrata in rocce spettanti a varî piani, dal Lias superiore al neocomiano.

Cenosphaera pachyderma Rüst, tav. I, fig. 4.

Rüst, Mem. cit. 1885, pag. 286, Tab. XXVII, fig. 2, 3. — Mem. cit. 1888, pag. 191.

Sfera con guscio molto spesso; suo diametro 0,146, spessore del guscio 0,015. Non ho potuto constatare la presenza dei fori, sicchè questa forma corrisponde meglio alla fig. 2, di Rüst. Inoltre, in confronto colle figure e colla descrizione di questo autore, la forma del calcare di Cittiglio risulta alquanto più grande, col guscio proporzionalmente meno spesso e coi raggi del guscio stesso un po' più numerosi. Non credo tanto importante queste differenze da obbligarmi a stabilire una forma nuova. Abbastanza frequente.

Era già nota la presenza di questa specie in rocce del Lias superiore, del Giura e della Creta.

Cenosphaera lacunosa Rüst. Tav. I, fig. 3.

Rüst, Mem. cit., 1885, pag. 285; tab. XXVI fig. 8.

Sfera con fori circolari tutti grandi, ma di vario diametro e disposti in serie irregolari: sono in numero di 40 a 50 e separati da intervalli stretti e lisci. Diametro della sfera 0,211, diametro massimo dei fori 0,030. Non rara.

Questa specie è stata riscontrata in varie rocce del Giura medio e superiore.

Cenosphaera (?) f. ind., Tav. I, fig. 8.

Del guscio non rimane che un anello di grande spessore, sul quale sono tracciati dei raggi, analogamente a quanto si osserva nella *C. pachyderma*, dalla quale si distingue per le dimensioni di gran lunga maggiori. Diametro 0,244, spessore dell'anello 0,030. Rarissima.

Cenosphaera minuscula n. f., Tav. I, fig. 6.

Sfera con 10 serie di fori circolari, in numero di 10 per serie e separati da intervalli larghi metà del diametro dei fori stessi. Diametro della sfera 0,097, diametro dei fori 0,006, larghezza degli intervalli 0,003.

Differisce dalla *C. minuta* Pant., perchè i fori sono più numerosi e più piccoli. È meno comune della *C. gregaria* Rüst.

Cenosphaera clathrata n. f., tav. I, fig. 5.

Sfera con dieci serie di fori esagonali, in numero di dieci per serie e separati da intervalli assai più stretti del diametro dei fori stessi. Diametro della sfera 0,183, diametro dei fori 0,016, larghezza degli intervalli 0,006.

È affine alla *Cenosph. regularis* Rüst ed alla forma distinta dal prof. Pantanelli coi nomi di *Heliosphaera echinoidites*, ma ne differisce per il maggior numero dei fori e per la diversa misura del diametro. Il contorno liscio la fa distinguere anche dalla *Cen. polygona*. Piuttosto rara.

Cenosphaera hirta n. f., Tav. I, fig. 7.

Sfera con fori circolari; se ne contano trentasette sul contorno, separati da intervalli più stretti del diametro dei fori ed irti di brevi spine, ciascuna delle quali si trova al punto d'incrocio dei tramezzi. Diametro della sfera 0,275, diametro dei fori 0,015, larghezza dei tramezzi 0,009, lunghezza delle spine 0,010.

È molto somigliante, quantunque assai più grande alla *Cenosph. aspera* Stöhr del tripoli di Grotte. È rarissima.

Cenosphaera (?) f. ind. (cfr. *C. cristata* Rüst) Tav. VI, fig. 15.

Sfere senza traccia di fori, con anello equatoriale sul quale si osservano circa 40 punte nelle sfere più piccole e 60 in quelle più grandi. Diametro delle sfere 0,275-0,348, spessore dell'anello 0,012-0015. La fig. 15 rappresenta l'esemplare più piccolo osservato.

Per la presenza dell'anello ricordano la *Cen. cristata* Rüst del neocomiano di Gardenazza, senonchè ne differiscono per la mancanza dei grandi fori in serie e, specialmente le più piccole, per le dimensioni minori.

Conosphaera fossilis n. f., tav. I, fig. 9.

Sfera provvista di brevi appendici coniche, di cui se ne contano otto sul contorno, e con piccoli e numerosi fori, che si osservano anche sulle punte. Diametro 0,146, lunghezza delle punte 0,009, diametro dei fori 0,004. Comunissima.

Conosphaera antiqua n. f., Tav. I, fig. 10.

Sfera con protuberanze basse, a base larga ed arrotondate alle estremità; sono in numero di otto sul contorno. Fori numerosi si osservano sulle sfere ed anche sulle appendici. Diametro della sfera 0,195, altezza delle protuberanze 0,012, larghezza della loro base 0,030, diametro dei fori 0,008. Non comune.

Thecosphaera novemradiata n. f., Tav. I, fig. 11.

Corpo a contorno circolare, liscio, per quanto sembra, e sinuoso in corrispondenza dei nove raggi. Delle tre sfere l'esterna si attacca alla media con nove raggi robusti, equidistanti e la media alla interna con quattro (?) raggi inegualmente spaziati. Le tre sfere hanno rispettivamente il diametro di 0,100, 0,055, 0,024. Rarissima.

Fam. Stylosphaerida.

Xiphosphaera adunca n. f., tav. I, fig. 14.

Corpo subovale, con due aculei ineguali; l'uno più breve e diritto, l'altro più lungo ed incurvato; sul fianco visibile si contano dieci grandi fori. Lunghezza totale 0,171, diametro del corpo 0,085-0,061, lunghezza della spina maggiore 0,061, della spina minore 0,030, diametro dei fori 0,010.

Differisce dalla affine *X. tredecimporata* Rüst per le diverse dimensioni, diverso numero di fori, e specialmente per la nessuna corrispondenza nei caratteri degli aculei.

Xiphosphaera aculeata n. f., tav. I, fig. 12.

Corpo rotondo, con numerosi e sottili aculei irradianti e due spine opposte, assai lunghe e larghe. Soltanto la parte corticale periferica è visibile; nessuna traccia dei fori. Diametro della sfera 0,159, lunghezza della spina 0,183.

Con questa forma se ne trova un'altra molto simile, colla sfera più piccola (0,048) e colle spine più lunghe ma giammai intiere, sicchè non posso con certezza indicarne la lunghezza (0,220) (Tav. I, fig. 13).

Il carattere degli aculei le rende affini ad una forma vivente la *X. pallas* Haeck.

Saturnalis fossilis n. f., tav. I, fig. 15.

Consta di un anello ellittico-ovale, che porta due appendici a forma di cornetto in corrispondenza delle estremità del diametro maggiore; esso appare alquanto strozzato in corrispondenza del diametro minore, secondo il quale si dirigono verso l'interno due braccia, che collegano l'anello con una sfera interna, della quale non rimane che un vestigio marginale. Lunghezza massima, comprese le due appendici a cornetto 0,440, larghezza massima 0,226, minima 0,201, media 0,214, spessore dell'anello 0,009, diametro della sfera interna 0,074. I frammenti dell'anello di questa forma sono frequenti.

Questo genere, oltrechè dalle viventi, è rappresentato anche da specie mioceniche; finora non si conoscevano forme mesozoiche.

Stylosphaera lanceola n. f., tav. I, fig. 19.

Corpo rotondo, con due robuste punte, inegualmente lunghe e situate all'estremità di uno stesso diametro, con sfera centrale, dal cui margine irradiano otto raggi, quattro per ciascun lato. Lunghezza totale 0,208, larghezza 0,085, diametro della sfera interna 0,055, spina maggiore 0,085, spina minore 0,036.

Le dimensioni molto minori, l'ineguale lunghezza delle due spine ed il numero diverso dei raggi tengono separata questa forma dalla *Styl. resistens* Rüst. Le dimensioni alquanto minori, la forma sferica del corpo ed il maggior numero dei raggi la distinguono da un'altra forma, molto affine se non identica, che ha i seguenti caratteri (Tav. I, fig. 18).

Corpo ovale con due robuste punte d'ineguale lunghezza con guscio centrale pure di forma ovale, dal cui contorno irradiano sei raggi, tre per ogni lato. Lunghezza totale 0,232, larghezza del corpo 0,091, diametri del guscio interno 0,055-0,067, lunghezza delle spine 0,091-0,049.

Gli individui dell'una e dell'altra forma abbondano.

Amphisphaera gratiosa n. f., tav. I, fig. 16.

Guscio a contorno elittico, con due lunghe spine inserite all'estremità del diametro maggiore. Vi si distinguono soltanto due serie di grandi fori elittici e sul margine si osservano dieci piccole

punte che corrispondono agli intervalli fra i fori della prima serie. Diametri 0,122-0,097, lunghezza delle spine 0,122, loro larghezza alla base 0,018, diametro dei fori 0,021-0,010. Rarissima.

Fam. Staurosphaerida.

Staurosphaera reticulata n. f., tav. II, fig. 1.

Corpo a contorno circolare, con fori grandi esagonali, visibili in numero di trentasei e quattro lunghe spine, a croce regolare, alquanto sinuose e colla estremità acuminata. Diametro della sfera 0,122, lunghezza delle spine 0,153, diametro dei fori 0,012. Rara.

Staurosphaera micropora n. f., tav. II, fig. 2.

Sfera con piccolissimi e numerosissimi fori e con quattro punte bacillari, arrotondate all'estremità, d'ineguale lunghezza, due delle quali sono asimmetricamente disposte fra loro e rispetto alle altre due. Diametro della sfera 0,134, lunghezza delle spine 0,073-0,036, loro larghezza alla base 0,018. Rara.

Non posso riferire questa forma alla specie affine *St. crassa* Dunik. perchè le varie misure risultano affatto diverse.

Staurosphaera aspera n. f., tav. II, fig. 3.

Sfera con numerosi, piccoli fori e quattro spine egualmente lunghe, larghe, uniformi, acuminate e disposte a croce regolare: il contorno appare incertamente, minutamente dentellato. Diametro della sfera 0,140, diametro de' fori 0,004, lunghezza delle spine 0,122, larghezza della loro base 0,030. Rara.

Staurosphaera septemporata n. f., tav. II, fig. 4, 5.

La sfera presenta sette grandi fori, dei quali sei sono subrotondi e disposti in serie circolare intorno al settimo, situato nel centro e di forma subesagonale. Le quattro spine sono assai grandi in confronto della piccolezza della sfera, sono di eguale lunghezza e regolarmente disposte a croce. Diametro della sfera 0,091, diametro del foro centrale 0,024, lunghezza delle spine 0,122, loro larghezza alla base 0,030. Frequente.

Staurolonchidium robustum Rüst. Tav. II, fig. 6.

Rüst, Mem. cit., 1885, pag. 291, tab. XXIX, fig. 2 (*Staurolonche robusta*). — Mem. cit. 1888, pag. 193.

Guscio esterno sferico con quattro robuste spine, simmetricamente disposte a croce: la sfera interna è piccola. Non si riscontra nessuna traccia di fori. Diametro della sfera esterna 0,122, della interna 0,048; lunghezza delle spine 0,134.

In confronto colla specie descritta dal Rüst, gli esemplari visti da me sono alquanto più piccoli. Questa specie trovasi nel Giura e nella Creta.

Staurolonchidium Molinarii n. f., tav. II, fig. 7.

Guscio esterno subrotondo con otto spine; due maggiori di ineguale lunghezza ed opposte, due eguali di mediocre lunghezza pure opposte e dirette normalmente alle prime, e quattro larghe e brevi negli intervalli fra le prime quattro. Presenta poi otto grandi fori ovali, disposti negli intervalli fra ogni coppia di spine; essi fanno corona alla piccola e liscia sfera interna. Diametri del guscio esterno 0,104-0,085, lunghezza delle spine maggiori 0,128-0,104, delle medie 0,030, delle minori 0,012, diametro dei fori 0,018-0,012, diametro della sfera interna 0,055. Rara.

Fam. Astrosphaerida.

Actinomma vetusta n. f., tav. II, fig. 14.

Del guscio esterno avanza soltanto il cercine equatoriale irregolarmente seghettato al margine, dal quale irradiano ben sette aculei. Si osservano cinque raggi, più o meno completi, che collegano il guscio esterno al medio assai piccolo e poco distinto come il guscio interno. Diametro dei guscî 0,195-0,042-0,021, lunghezza delle spine 0,055.

Cromyomma f. ind.

È conservata soltanto la parte marginale, dove si distingue una sola serie di fori, in numero di ventisette, subquadrati e separati da tramezzi radianti. Sui tramezzi, che separano le serie circolari di fori ed in corrispondenza dei fori stessi, si elevano delle punte brevi. Diametro 0,263, diametro dei fori 0,021, lunghezza delle punte 0,012.

È affine al *Crom. perplexum* Störh del cretaceo e del miocene, ma ne differisce per le maggiori dimensioni e per la forma dei fori.

Spongiomma cfr. *multiaculeatum* Dunik., tav. I, fig. 17.

E. Dunikowski, *Die Spongien, Radiolarien und Foraminiferen des unterliasischen Schichten vom Schafberg bei Salzburg.* Denk. Akad. Wien, 1882, XLV, pag. 189, tab. V, fig. 60.

Dalla sfera d'aspetto spugnoso e con scarse tracce di fori si innalzano delle spine d'ineguale lunghezza e grossezza ed irregolarmente distribuite. Diametro della sfera 0,159, lunghezza della spina maggiore 0,042, sua larghezza alla base 0,036. Raro.

È affine allo *Spongechinus* (*Spongiomma*) *multiaculeatum* Dunik. del Lias inferiore, differendone solo per la minor lunghezza degli aculei.

Sottord. PRUNOIDEA.

Fam. Ellipsida.

Cenellipsis biaculeata n. f., tav. II, fig. 9.

Corpo ovale, con otte serie di fori circolari; ciascun polo porta un breve aculeo e dei due aculei l'uno è più lungo dell'altro: lunghezza massima 0,214, larghezza 0,128, lunghezza degli aculei 0,018-0,006, diametro dei fori 0,010. Rara.

Differisce dalla *Cen. typica* Rüst per le maggiori dimensioni, nonchè per la presenza dei due aculei ai poli.

Cenellipsis retusa n. f., tav. II, fig. 10.

Corpo subrotondo: da una parte è incavato al margine e dalla parte opposta porta una spina di lunghezza indeterminata. I fori circolari formano nove serie. Diametro 0,122, diametro dei fori 0,009, larghezza della spina alla sua base 0,024. Non comune.

Specialmente il lato concavo distingue questa forma dalla *Cen. monoceros* Rüst.

Fam. Druppulida.

Stylatractus n. f., tav. III, fig. 1.

Guscio ovale-allungato, con numerose maglie irregolari allineate in serie, con andamento spirale, per quanto si può giudicare

dal cattivo stato di conservazione dell'esemplare, specialmente sciupato nella parte centrale. A ciascuna estremità del diametro maggiore si notano tre spine. Diametri 0,257-0,153; lunghezza delle spine 0,042.

Somiglia allo *Stylatr. spinosus* Rüst della Creta, differendone per le maggiori dimensioni, e per il maggior numero delle maglie e delle spine e probabilmente anche per la disposizione spirale e non concentrica della serie di maglie.

Fam. Spongurida.

Spongurus longaevus n. f., tav. III, fig. 2.

Corpo quasi fusiforme, colla parte mediana globosa e le due terminali ristrette ed arrotondate all'estremità; sulla porzione marginale si osservano numerosi e piccoli fori. Lunghezza 0,354, larghezza del rigonfiamento mediano 0,183, larghezza delle parti terminali 0,067.

Questo genere è già stato citato dal Rüst per la Creta.

Sottord. DISCOIDEA.

Fam. Cenodiscida.

Crucidiscus? f. ind., tav. II, fig. 11.

Della forma non rimane che un anello, il cui margine interno è liscio, mentre quello esterno presenta delle piccole punte in corrispondenza dei raggi tracciati sullo spessore dell'anello. Sonvi due spine opposte ben conservate, di un'altra rimane una scarsa traccia e manca totalmente la quarta. Non si ha neppure indizî dei fori nel disco interno, nè del prolungarsi delle spine verso il centro del disco. Diametro 0,208, spessore dell'anello 0,018-0,021, lunghezza delle spine 0,061, loro larghezza alla base 0,021.

Fam. Phacodiscida.

Triactis Rüsti n. f., tav. II, fig. 12.

Corpo rotondo con piccoli fori, numerose e brevi punte e tre grandi spine lanceolate, acute all'estremità, i cui punti d'inserzione non sono perfettamente equidistanti. Diametro del corpo 0,159,

diametro dei fori 0,006, lunghezza delle punte 0,024, lunghezza delle spine 0,214, loro larghezza alla base 0,030. Forma rara.

Triactis curvispina n. f., tav. II, fig. 13.

Corpo rotondo, con nove prominenze emisferiche, le quali formano una serie marginale e presentano, come il resto della superficie dei piccoli e numerosi fori rotondi; è poi provvisto di tre spine lunghe, alquanto ricurve e larghe presso alla sommità, che è ottusa, quasi quanto lo sono alla base. Diametro del corpo 0,146, diametro delle prominenze emisferiche 0,027, diametro dei fori 0,006, lunghezza delle spine 0,183, larghezza della loro base 0,024.

Heliodiscus (?) f. ind., tav. II, fig. 8.

Riferisco con molta riserva a questo genere una forma costituita da un anello, che porta cinque robuste spine radianti a distanze ineguali e che all'esterno ed all'interno è regolarmente dentellato. Nessuna traccia di parti interne e questa mancanza appunto rende affatto dubbio il riferimento generico. Diametro 0,177, spessore del cerchio 0,012, lunghezza delle spine 0,055, loro massima larghezza 0,021.

Fam. Coccodiscida.

Trigonocyclia trigonum Rüst, tav. II, fig. 15.

Tripocyclia trigonum Rüst, Mem. cit., 1885, pag, 293, tab. XXX, fig. 3.

La forma trigona del disco è meno manifesta, perchè il contorno è alquanto arrotondato; nel resto la somiglianza è evidente per i caratteri delle spine, dei fori e per le dimensioni. Distanza fra le estremità delle spine 0,236, diametri del disco 0,116-0,097, lunghezza delle spine 0,134. Non frequente.

Il dott Rüst trovò questa forma nel Giura superiore.

Fam. Porodiscida.

Porodiscus cretaceus Rüst, tav. II, fig. 16.

Rüst. Mem. cit., 1888, pag. 198, tav. XXIV, fig. 8.

L'individuo da me osservato presenta ben distinto il giro esterno colle sue ventisette maglie, mentre i tre giri interni e la sfera centrale sono affatto indistinti. Diametro totale 0,124. Un solo esemplare.

Xiphodictya affinis n. f., tav. II, fig. 17.

Corpo discoidale, subovale, a contorno dentato, coi lati inegualmente incurvati; presenta due spine ineguali, una per ciascuna estremità, ciascuna delle quali è accompagnata da una coppia di punte adunche. Si osservano fori irregolari soltanto sopra una limitata parte della superficie. Lunghezza totale, comprese le due spine, 0,367, larghezza 0,128, lunghezza delle spine 0,085-0,048.

Le minori dimensioni, la diversa lunghezza delle spine, la forma ovale la fanno distinguere dalla congenere molto affine *Xiph. acuta* Rüst.

Stylodictya cfr. *longispinosa* Rüst, tav. III, fig. 3, 4.

Rüst, Mem. cit. 1885, pag. 296, tab. XXXII, fig. 2.

Non mi è riuscito di scorgere nessuna traccia delle concamerazioni, nè degli anelli sul disco, a contorno circolare e, per quanto pare, liscio: ad esso si attacca una lunghissima spina (fig. 4). Diametro del disco 0,122, lunghezza della spina 0,318, sua larghezza alla base 0,018. Per riguardo alle dimensioni differirebbe dalla specie di Rüst soltanto per la maggior lunghezza della spina.

Invece un'altro esemplare (fig. 3) presenta molto più breve la spina (0,171) e più ampio il disco (0,134), sul quale si conservano in parte le concamerazioni in serie concentriche.

La *St. longispinosa* è specie giurese.

Amphibrachium acuminatum n. f., tav. II, fig. 18.

Corpo stretto, a lati paralleli, allungato e terminato da due capi ingrossati di forma romba. Le serie trasversalmente oblique dei fori circolari sono in numero di quattordici. Lunghezza totale 0,208, larghezza della parte mediana 0,036, larghezza delle estremità 0,085.

È affine allo *Amph. abbreviatum* Rüst; ne differisce specialmente perchè presenta le due estremità angolose, anzichè arrotondate.

Amphibrachium pugio n. f., tav. III, fig. 5.

Corpo allungato, stretto, con un rigonfiamento mediano a contorno circolare, che divide una parte lanceolata da un'altra cilin-

drica, la cui estremità è formata da un rigonfiamento simile al mediano, mentre l'altra parte termina a punta. Sulla porzione compresa fra i due rigonfiamenti si osservano quattro serie di fori piccoli ma distinti e fori ugualmente piccoli, ma meno evidenti si presentano anche sopra i rigonfiamenti. Lunghezza totale 0,540, diametro dei due rigonfiamenti 0,061-0,067, lunghezza della porzione cilindrica 0,183, sua larghezza 0,036, lunghezza della porzione lanceolata 0,244, sua larghezza massima 0,042, diametro dei fori 0,004.

Differisce dallo *Amph. Conzeum* Rüst per le minori dimensioni e per la diversa forma delle due estremità.

Amphibrachium peregrinum n. f., tav. III, fig. 6.

Corpo stretto, allungatissimo, con tre rigonfiamenti, due terminali a contorno circolare e l'altro perfettamente mediano ed elittico. Le due braccia, separate dal rigonfiamento elittico, offrono quattro serie di fori ed hanno i margini regolarmente e finamente sinuosi. I rigonfiamenti pure sono forati, ma in modo meno distinto. Lunghezza totale 0,752, diametro dei rigonfiamenti terminali 0,061, diametro del rigonfiamento mediano 0,061-0,055, larghezza delle braccia 0,033-0,030.

Amphibrachium (?) f. n., tav. III, fig. 7.

Corpo allungato, stretto e cilindrico: ad un capo termina con un rigonfiamento bilobo, all'altro con un rigonfiamento subrotondo, che si prolunga in un'appendice acuminata e ripiegata sopra un fianco. Tutto il corpo appare provvisto di larghe maglie ineguali. Lunghezza totale 0,379, diametri dell'estremità biloba 0,042-0,061, diametro dell'estremità a punta 0,097-0,061, lunghezza della parte cilindrica 0,237, sua larghezza 0,030, larghezza delle maglie 0,015-0,024.

Dictyastrum lombardicum n. f., tav. III, fig. 11.

Forma a tre braccia lunghe, eguali, con piccolo rigonfiamento trilatero al centro ed altro più grande, globoso e con prolungamento a punta alla estremità di ciascun braccio. Le braccia presentano due serie di grandi fori subquadrati. Lunghezza totale delle braccia 0,367 a partire dal punto centrale e 0,336 a partire

dalla linea di loro inserzione sul rigonfiamento trilatero centrale; loro larghezza 0,042, diametri dei rigonfiamenti terminali 0,091-0,085, lunghezza del prolungamento a punta 0,055, diametro dei fori 0,010-0,009.

Dictyastrum speciosum n. f., tav. IV, fig. 1.

Forma a tre braccia uguali e brevi, con grande area trilatere al centro e rigonfiamento grande e globoso all'estremità di ciascun braccio. Si osservano da nove a dieci serie di fori subquadrati sui rigonfiamenti globosi ed altre quattro sulle braccia Lunghezza totale delle braccia, a partire dal centro, 0,244; loro lunghezza, a partire dalla linea d'inserzione sull'area centrale, 0,183; loro larghezza 0.048; diametro dei rigonfiamenti globosi 0,122-0,104; diametri dei fori 0,012-0,009.

Dictyastrum clavatum n. f., tav. III, fig. 9.

Forma a tre braccia brevi e robuste, claviformi, più larghe all'estremità che al loro incontro verso la parte centrale; sulla parte allargata delle braccia si vedono due serie mediane di fori subelittici nel senso trasversale e due serie marginali, una per ciascun lato, di fori incompletamente visibili. Lunghezza delle braccia a partire dal punto centrale 0,183, loro larghezza 0,061-0,036, diametri dei fori 0,018-0,009.

Dictyastrum glandiferum n. f., tav. III, fig. 10.

Le tre braccia eguali sono nella loro maggior porzione esterna foggiate a guisa di capocchia longitudinalmente elittica e si restringono d'assai nella loro porzione interna, finchè incontrandosi danno origine ad un'area centrale di forma distintamente triangolare; sulla parte più larga dei rigonfiamenti si contano ben sette serie di piccoli fori alquanto allungati secondo l'asse delle braccia. Lunghezza delle braccia a partire dalla loro inserzione sull'area centrale 0,214, diametro dei loro rigonfiamenti terminali 0,153-0,091, larghezza minima delle braccia 0,030, larghezza dell'area centrale 0,061.

Dictyastrum f. ind., tav. III, fig. 8.

Forma con rigonfiamento circolare al centro ed altro simile all'estremità delle braccia: sulle braccia sonvi quattro serie di fori

ed altri fori si osservano sui rigonfiamenti. Lunghezza del braccio 0,128, sua larghezza 0,030, diametro del suo rigonfiamento terminale 0,042, diametro di quello centrale 0,036.

È molto somigliante al *Dict. neocomiense* Rüst, ma non posso stabilire l'identificazione per le dimensioni sue di gran lunga minori.

Rhopalastrum f. ind., tav. III, fig. 12.

Forma a tre braccia; due eguali, dilatate e subtroncate alle estremità; l'altro braccio è più lungo, lanceolato e termina a punta; fori indistinti. Lunghezza del braccio lanceolato 0,153, sua larghezza massima 0,030, lunghezza delle braccia eguali 0,116, loro larghezza massime all'estremità 0,048.

È affine al *Rh. dilatatum* Rüst, pur differendone per diversi caratteri e specialmente per le minori dimensioni.

Rhopalastrum cfr. *terebra* Rüst, tav. III, fig. 13.

Rüst, Mem. cit. 1885, pag. 298, tab. XXXIII, fig. 4.

Forma a tre braccia, due brevi, dilatate nel mezzo, terminate a punta ed assai avvicinate; il terzo più lungo del doppio e lanceolato. I fori sono indistinti. Lunghezza del braccio maggiore 0,275, sua larghezza massima 0,042, lunghezza delle braccia minori 0,122, loro larghezza massima 0,042.

Somiglia al *Rh. terebra* Rüst e non ne differisce molto nelle dimensioni; tuttavia la diversa forma delle braccia minori, la loro vicinanza maggiore e la maggiore sottigliezza del braccio più lungo impediscono di poter considerare identiche queste due forme.

Rhopalastrum f. ind., tav. III, fig. 14.

Da un rigonfiamento circolare centrale si dipartono tre braccia, due sono assai avvicinate e di forma sconosciuta, perchè infrante, il terzo è più largo e lanceolato: soltanto qualche piccolo foro è visibile. Diametro del rigonfiamento centrale 0,085, lunghezza del braccio 0,214, sua larghezza 0,042-0,061. Il rigonfiamento centrale distingue questa forma dalle altre congeneri finora conosciute.

Rhopalastrum (?) *spinosum* n. f., tav. III, fig. 15.

Forma a tre braccia di lunghezza quasi uguale; la distanza fra le estremità di due braccia, e precisamente di quelle che sono

più strette alla loro base, è minore della distanza che separa le loro estremità da quelle del braccio, che presenta la base più larga. Sulle braccia si osservano da tre a quattro serie di fori; i margini sono spinosi e qua e là si elevano negli intervalli fra i fori delle spine più lunghe. Lunghezza delle braccia a partire dal punto centrale 0,208, larghezza massima delle braccia 0,091-0,073, lunghezza delle spine maggiori 0,030.

Il margine spinoso e le spine, quali non si osservano nelle specie note di *Rhopalastrum*, non mi lasciano sicuro sull'esattezza del riferimento generico.

Hagiastrum cfr. *egregium* Rüst, tav. IV, fig. 3.

Rüst Mem. cit. 1885, pag. 299, tab. XXXIV, fig. 5. — Mem. cit. 1888, pag. 201.

Differisce dalla forma di Rüst per le dimensioni minori e perchè le braccia sono alquanto flessuose. La larghezza totale mi risulterebbe eguale a 0,385, la lunghezza totale 0,446, la larghezza delle braccia 0,024, diametro delle loro capocchie terminali 0,061, diametro dell'area centrale 0,055.

Il dott. Rüst ha riscontrato la sua specie in rocce del titonico e del neocomiano.

Hagiastrum nobile n. f., tav. IV, fig. 2.

Le braccia sono di lunghezza poco diversa e strette; si allargano verso il centro dove s'incontrano formando un'area subquadrata; all'esterno ciascuno di essi si allarga in un rigonfiamento quasi circolare. Le braccia presentano quattro serie di piccoli fori, che si distribuiscono anche nell'area centrale e sui rigonfiamenti. Lunghezza totale 0,403, larghezza totale 0,367, larghezza delle braccia 0,030-0,036, diametro dell'area centrale 0,091, diametri di rigonfiamenti 0,061-0,091.

La brevità delle braccia e l'enorme sviluppo dei rigonfiamenti terminali fanno distinguere questa forma dalle affini *H. plenum* Rüst e *H. egregium* Rüst.

Hagiastrum humile n. f., tav. IV, fig. 4.

Dall'area quadrilatera centrale si dipartono quattro braccia, le quali per breve tratto sono assai strette e poi si allargano per formare un rigonfiamento a contorno quasi rombico. La superficie

appare spugnosa e solo qua e là si hanno indizî di piccoli fori rotondi. Lunghezza totale 0,353, larghezza totale 0,329, larghezza delle braccia 0,021, larghezza del loro rigonfiamento e dell'area centrale 0,061,

Hagiastrum verbanum n. f., tav. IV, fig. 5.

Le braccia sono fusiformi, colla estremità libera foggiata a punta e con quella interna abbastanza larga, là dove esse si attaccano all'area centrale grande e quadrilatera. Sulla porzione più larga delle braccia si contano sei serie distinte di fori ovali. Gli assi delle due coppie di braccia si intersecano obliquamente, per modo che gli angoli formati dalle braccia risultano alternativamente ottusi ed acuti. Lunghezza totale 0,612, larghezza totale 0,550, larghezza massima delle braccia 0,073, media 0,036, minima 0,009, diametro dell'area centrale 0,091. Non raro.

Hagiastrum nudum n. f., tav. IV, fig. 6.

Le quattro braccia si incontrano direttamente a formare l'area centrale, che risulta piccola e quadrata; ciascuno di essi si allarga nella parte esterna in un rigonfiamento elittico coll'estremità foggiata a punta. La superficie ha l'aspetto spugnoso senza traccia di fori. Lunghezza totale 0,599, larghezza 0,550, larghezza delle braccia 0,036, larghezza del loro rigonfiamento terminale 0,091, diametro dell'area centrale 0,067.

Fam. Spongodiscida.

Spongolonche inaequispinata n. f., tav. IV, fig. 7.

Forma subtriangolare ed a contorno seghettato; presenta dieci serie irregolari di fori ineguali, obliquamente dirette rispetto al lato più regolare, alla estremità del quale si dipartono due spine di eguale lunghezza, l'una coi margini rettilinei, l'altra coi margini sinuosi. Lunghezza del corpo 0,091, altezza 0,079, lunghezza delle spine 0,171, larghezza della loro base 0,024. Ne osservai due esemplari.

Spongotripus pauper Rüst (?) tav. IV, fig. 8.

Rüst, Mem. cit. 1888, pag. 201, tab. XXVI, fig. 3.

Forma triangolare equilatera; da ciascun angolo esce una spina tronca; i lati sono alquanto concavi e col margine irregolarmente

seghettato. Nessuna traccia di cellette nell'interno. Lunghezza di ogni lato, comprese le spine, 0,336.

La forma di Rüst fu riscontrata nel neocomiano a coproliti di Zilli.

Spongotripus bicornis n. f., tav. IV, fig. 9.

Forma a contorno di triangolo isoscele; a ciascuna estremità del lato minore spunta un uncino, mentre dall'angolo formato dai due lati eguali esce una grossa spina ottusa; i margini sono irregolarmente dentellati; le celle non sono visibili. Altezza totale, compresa la spina, 0,281 (lunghezza della spina 0,110), larghezza 0,122.

Spongotripus minutus n. f., tav. IV, fig. 10.

Forma a tre lati eguali, convessi; ciascun angolo è armato di un uncino; i margini sono seghettati; nell'interno si osservano grandi celle soltanto nella zona periferica, restando sconosciuto come esse si comportano nell'area centrale. Ogni lato misura 0,122.

Spongostaurus mirabilis n. f., tav. IV, fig. 11.

Disco rotondo ed a margine dentellato; celle grandi ed irregolari nella zona periferica e celle piccole e stipate nell'area centrale. Il disco porta quattro spine lunghissime, a croce regolare, assai robuste ed acuminate, Larghezza totale dalla estremità di una spina a quella della sua opposta 0,679, diametro del disco 0,128, lunghezza delle spine 0,275, larghezza della loro base 0,030.

Si distingue dallo *Spong. magnificus* Rüst per il diametro minore del disco e per la maggior lunghezza delle spine.

Spongaster horridus n. f., tav. V, fig. 1.

Corpo fusiforme, d'aspetto spugnoso, irto di numerosi uncini e con grande area subcircolare centrale a celle piccole e poco distinte. Lunghezza 0,306, larghezza 0,183, diametri dell'area centrale 0,116 — 0,091.

Ord. CYRTELLARIA. — Sottord. SPYROIDEA.

Fam. Zygospyrida.

Dictyospyris duplex n. f., tav. IV, fig. 12.

Corpo formato da due ordini di maglie poligonali; uno presenta cinque maglie di cui la superiore è tetragonale e le quattro laterali pentagonali; l'altro consta di tre maglie più grandi, le due laterali irregolarmente esagonali, l'inferiore tetragonale. In questa parte si osservano delle punte sull'incontro delle asticelle che formano le maglie, mentre nell'altra parte si riscontrano due sole punte in corrispondenza della maglia quadrilatera. Lunghezza 0,146, larghezza 0,085.

Sottord. BOTRYOIDEA.

Fam. Cannobotrida.

Cannobotrys clava n. f., tav. V, fig. 2.

Claviforme colla estremità più grossa arrotondata, mentre quella opposta è ristretta e conica; nella parte mediana sonvi cinque serie parallele e trasversali di piccoli rigonfiamenti emisferici; la superficie ha l'aspetto spugnoso. Lunghezza massima 0,244, larghezza massima 0,146, diametro dei rigonfiamenti emisferici 0,022 — 0,016.

Sottord. CYRTOIDEA.

Fam. Cyrtocalpida.

Archicapsa ficiformis n. f., tav. V, fig. 3.

Guscio subsferico con prolungamento a guisa di collo breve e con nove o dieci serie di fori rotondi: lunghezza 0,128, larghezza 0,085, diametro dei fori 0,006.

Differisce dalla *Arch. pyriformis* Rüst per la forma del prolungamento breve e stretto e per il minor numero dei fori, che risultano più grandi.

Archicapsa similis n. f., tav. V, fig. 4.

Guscio sferico, che da una parte si protende in una lunga e grossa appendice; a partire dal polo libero fino verso l'estremità

dell'appendice si contano all'incirca sedici serie trasversali di fori circolari, il cui diametro va gradatamente diminuendo secondo la direzione indicata. Lunghezza totale 0,219, diametro della sfera 0,146, lunghezza dell'appendice 0,122, sua larghezza massima 0,079, diametro dei fori 0,010 — 0,006.

Differisce dalla affine *A. rotundata* Rüst per le minori dimensioni, per il maggior sviluppo della appendice e per la disposizione delle serie dei fori.

Archicapsa fusus n. f., tav. V, fig. 5.

Guscio fusiforme colla parte mediana rigonfia e colle estremità sottili ed inegualmente lunghe e con dieci a dodici serie longitudinali di piccoli fori circolari. Lunghezza 0,263, larghezza 0,091, diametro dei fori 0,004.

Fra le congeneri è affine alla *Arch. Wiedersheimi* Rüst.

Archicapsa bicaudata n. f., tav. V, fig. 6.

Dai due poli del corpo quasi sferico si dipartono due code di diseguale lunghezza, l'una brevissima ed a punta acuta, l'altra assai lunga e colla estremità arrotondata; sul corpo si contano nove serie longitudinali di fori circolari e le tre serie interne si continuano sulla coda più lunga. Lunghezza massima 0,257, larghezza massima 0,097, diametro dei fori 0,006.

Questa forma somiglia, ancor più della precedente, alla *Arch. Wiedersheimi* Rüst, differendone però sensibilmente nella forma e specialmente nelle dimensioni.

Archicapsa minima n. f., tav. V, fig. 7.

Guscio fusiforme, colle estremità brevi, ineguali, larghe, poco distinte dal corpo e cinque (?) serie longitudinali di fori grandi. Lunghezza 0,159, larghezza 0,061, diametro dei fori 0,006.

Podocapsa Pantanellii n. f., tav. V, fig. 8.

Guscio arrotondato con tre appendici; due sono brevi, l'una da una parte e l'altra dall'altra sulla stessa linea ed hanno forma conica con un cercine rilevato mediano; la terza appendice è molto più lunga, con direzione normale a quella delle altre due ed a forma di fuso, allargata nel mezzo e ristretta ai due capi. I fori grandi e circolari formano dieci serie sulla parte arrotondata e si

offrono distinti anche sull'appendice più lunga. Diametri del corpo 0,183-0,179, lunghezza dell'appendice maggiore 0,201, sua larghezza massima 0,059, lunghezza delle appendici minori 0,091, loro larghezza massima al cercine 0,059, diametri dei fori 0,012-0,015.

Le diverse misure fanno distinguere questa forma dalla sua affine *Pod. Gümbelii* Rüst.

Podocapsa stella n. f., tav. V, fig. 9.

Guscio perfettamente arrotondato, con otto serie trasversali di fori esagonali; dal margine irradiano regolarmente a distanze eguali otto appendici: sette sono eguali, mentre l'ottava è molto più grossa, di lunghezza doppia, in qualche esemplare anche tripla, e presenta pure dei fori. Diametro del guscio 0,153, lunghezza delle appendici brevi 0,036, lunghezza della appendice maggiore 0,061, larghezza della sua base 0,048, diametro dei fori 0,010.

Podocapsa bipoda n. f., tav., V, fig. 10.

Forma a contorno triangolare, con sette serie trasversali di grandi fori circolari; gli angoli della base, o lato minore, sono prolungati a guisa di punte ottuse; gli altri due lati sono eguali e presentano delle rientranze in corrispondenza degli intervalli fra le varie serie di fori. Larghezza della base 0,145, lunghezza dei lati eguali 0,157, diametro dei fori 0,010.

Sottord. Dicyrtida.

Fam. Sethocyrtida.

Sethocorys cepa Rüst, tav. IV, fig. 13.

Rüst, Mem. cit. 1888, pag. 207, tab. XXVII, fig. 19.

In confronto colla forma di Rüst, questa è meno rigonfia, i suoi fori sono più piccoli e la loro serie in numero maggiore; ne è tuttavia così somigliante da poterla considerare come appartenente alla specie già da Rüst scoperta nelle coproliti di Zilli. Altezza 0,134, larghezza massima 0,079.

Sethocapsa aculeata n. f., tav. V, fig. 11.

Guscio sferico con grandi fori circolari e rari aculei e con lunga appendice conica sulla quale i fori presentano contorno sub-

esagonale. Lunghezza totale 0,318, diametro della sfera 0,183, lunghezza della appendice 0,134, sua larghezza alla base 0,061, lunghezza degli aculei 0,048, diametro dei fori 0,014.

Sethocapsa spinosa n. f., tav. V, fig. 12.

Guscio piriforme, che si continua in un lungo peduncolo: fori grandi, circolari: numerose e brevi spine sugli spazî interposti ai fori. Lunghezza totale 0,428, diametri del guscio 0,183-0,195, lunghezza dell'appendice 0,183, larghezza della sua base 0,061, diametri dei fori e lunghezza delle spine 0,015-0,018.

Sethocapsa cfr. *cometa* Pant. sp., tav. V, fig. 13.

Pantanelli, *I diaspri della Toscana e i loro fossili.* 1880, pag, 22, fig, 49 (*Adelocyrtis*). — Rüst, Mem. cit. 1885, pag. 306, tab. XXXVI, fig. 15; Mem cit. 1888, pag. 208.

Differisce dalla forma di Pantanelli e di Rüst soltanto per la lunghezza proporzionalmente minore della coda. Lunghezza totale 0,183, larghezza 0,128.

La *Seth. cometa* è già stata riscontrata nel titonico, nel neocomiano e nell'eocene.

Sethocapsa (?) *Catharinae* n. f. tav. V, fig. 14.

Guscio sferico con numerosi dentelli al margine e con piccoli e numerosissimi fori; alla sfera va unita una appendice a forma di imbuto capovolto, per modo da presentare la porzione tubulare rivolta verso l'esterno. Lunghezza totale 0,348, diametro della sfera 0,250, lunghezza dell'appendice 0,091, sua larghezza alla base 0,085, lunghezza dei dentelli 0,009, diametro dei fori 0,004.

Cryptocapsa tricyclia Rüst (?), tav. V, fig. 15.

Rüst, Mem. cit. 1885, pag. 307, tab. XXXVI, fig. 19.

La forma conica anzichè globosa del primo membro, la forma più rotondeggiante del secondo ed il maggior numero delle divisioni del guscio non mi permettono di ascrivere con sicurezza alla specie di Rüst la *Cryptocapsa* da me osservata. Altezza totale 0,177, larghezza 0,134, altezza del primo membro 0,049.

Il dott. Rüst trovò la sua specie in diaspri titoniani.

Sottord. Tricyrtida.

Fam. Podocyrtida.

Lithochytris bipodium n. f., tav. V, fig. 16.

Il corpo, a contorno triangolare, consta di cinque loggie; l'apice si prolunga in una spina nodosa e la base presenta alle estremità due processi simmetrici di forma irregolarmente triangolare, pure formati dalla successione di varie loggie e che si dirigono verso il basso secondo il prolungamento dei lati del corpo. Lunghezza totale 0,336, altezza delle loggie del corpo 0,024, larghezza della più larga 0,091, lunghezza della spina nodosa 0,061, lunghezza dei processi 0,104 (?), loro larghezza alla base 0,036.

Fam. Theocyrtida.

Theosyringium Amaliae Pant. sp., tav. VI, fig. 2.

Pantanelli, Mem. cit. 1880, pag. 21, 22, fig. 47 (*Urocyrtis De Stefanii*). — Rüst, Mem. cit. 1885, pag. 309, tab. XXXVII, fig. 13; Mem. cit. 1888 pag. 209.

Le due forme distinte dal prof. Pantanelli come *Urocyrtis Amaliae* ed *U. De Stefanii* furono dal dott. Rüst riunite sotto l'unica denominazione di *Th. Amaliae*. Di esse la seconda è quella che nella sua configurazione meglio corrisponde alla forma da me riscontrata. Il membro mediano ha il contorno quasi circolare e per questo riguardo la forma di Cittiglio sarebbe intermedia fra le due forme eoceniche di Pantanelli.

L'esemplare meno incompleto da me osservato presenta una delle appendici, che termina regolarmente a punta colle tracce di setti trasversali, mentre l'altra più grossa e con quattro serie di grandi fori circolari visibilissimi, è monca: il membro mediano presenta costantemente sul margine un numero di dentelli maggiore di quello che si osserva sulla figura di Rüst. Lunghezza totale maggiore di 0,428, diametri del membro mediano 0,183 (larghezza), 0,158 (altezza), lo spessore della sua zona marginale è 0,009, lunghezza dell'appendice con setti trasversali 0,177, sua larghezza alla base 0,061.

Oltrecchè nell' Eocene, questa forma trovasi anche nella Creta e nel Giura.

Theosyringium larva n. f., tav. VI, fig. 1.

Consta di tre membri; il primo è piccolo e subrotondo, il secondo è grande ed a contorno subquadrato ed il terzo è allungato e di forma irregolarmente conica; il primo ed il terzo si inseriscono con larga base al medio in corrispondenza delle estremità di uno stesso diametro, mentre due punte ottuse si trovano al posto dei due angoli corrispondenti alle estremità del diametro normale al primo. La superficie del primo membro appare finamente punteggiata; invece il secondo ed il terzo presentano numerosi fori circolari. Lunghezza totale 0,306, diametro del primo membro 0,061, lunghezza del secondo 0,122, sua larghezza 0,153, lunghezza delle sue punte 0,030, lunghezza del terzo membro 0,122, larghezza della sua base 0,042, diametro dei fori 0,009.

È molto affine al *Theos. helveticum* Rüst, pur differendone e e nelle dimensioni e nei dettagli della forma.

Theosyringium lombardicum n. f., tav. VI, fig. 3.

Consta di tre membri; i due estremi sono stretti, allungati, d'eguale lunghezza, di forma conico-lanceolata e sopra uno di essi si notano le tracce di tre setti trasversali. Il medio è largo e col contorno a figura di rombo; in corrispondenza di due angoli opposti si unisce al primo ed al terzo membro e sugli altri due angoli liberi porta una breve ed acuta spina: il suo margine appare dentellato e la sua superficie qua e là presenta grandi fori circolari. Lunghezza totale 0,367, lunghezza del primo e terzo membro 0,095, loro larghezza alla base 0,171-0,146, diametro dei fori 0,009.

Theocapsa uterculus n. f., tav. V, fig. 17.

Il primo membro è conico, il secondo ha contorno subrettangolare ed è più largo che alto, il terzo molto più grande ha contorno circolare; il primo e secondo membro sono minutamente punteggiati ed il terzo presenta dei fori circolari in un punto solo della sua superficie. Lunghezza totale 0,183, altezza del primo membro 0,030, sua larghezza 0,041, altezza del secondo 0,024, sua larghezza 0,061, diametro del terzo 0,128, diametro dei fori 0,006.

Specialmente la presenza dei fori e la forma del secondo membro distinguono questa forma dalla *Th. obesa* Rüst.

Theocapsa sacculus n. f., tav. V, fig. 18.

Il primo membro è piccolo e di forma ovoide, il secondo di poco più grande e subrotondo, il terzo molto più grande ed a contorno triangolare: i primi due si presentano lisci, il terzo minutamente punteggiato e col margine dentellato. Lunghezza totale 0,171, altezza del primo membro 0,036, sua larghezza 0,024, altezza del secondo 0,036, sua larghezza 0,045, altezza del terzo 0,097, sua larghezza 0,122.

Sottord. Stichocyrtida.

Fam. Phormocampida.

Stichophormis multicostata Zitt. sp., tav. V, fig. 19.

K. A. Zittel, *Ueber einige fossile Radiolarien aus der norddeutschen Kreide* (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch.) 1876, pag. 81, tab. II, fig. 2-4. *(Dictyomitra)*. — Rüst, Mem. cit. 1885, pag. 317, tab. XLI, fig. 1, 2 *(Stichoph. radiata* Gümb.). — Mem. cit. 1888, pag. 210.

L'esemplare più distinto da me osservato presenta poco rapido l'aumento in larghezza dei segmenti; per questo riguardo quindi corrisponderebbe meglio alla fig. 3 di Zittel, mentre per lo scarso numero delle costicine e per quello dei pori visibili trova piuttosto un riscontro nella fig. 2. Le misure rilevate sono: lunghezza totale 0,159, larghezza massima 0,091, altezza dei segmenti 0,030.

Questa forma, già riscontrata nel Giura superiore e nella Creta, è comune nel calcare di Cittiglio.

Fam. Lithocampida.

Dictyomitra mitrula n. f., tav. VI, fig. 4.

Corpo a forma di mitra, diviso da quattro strozzature in cinque articoli sovrapposti; il primo articolo è una piccola loggia che appare liscia, mentre ciascuno degli altri quattro presenta uattro serie di fori: l'ultimo articolo è separato dal penultimo da una strozzatura più profonda delle altre e porta delle piccole spine al margine dell'apertura. Lunghezza totale 0,165, larghezza massima 0,085, distanza fra le strozzature 0,030.

Dictyomitra turritella n. f., tav. VI, fig. 5.

Corpo conico-allungato, con dodici articoli, separati da strozzature; in corrispondenza di ciascuna di queste strozzature avvi una una serie trasversale di piccoli fori. Lunghezza totale 0,367, larghezza massima 0,097, distanza fra le serie dei fori 0,030.

Dictyomitra subconica n. f., tav. VI, fig. 6.

Corpo conico, poco allungato, formato da cinque articoli, che sono riuniti da suture profonde; ciascuno di essi presenta sulla linea trasversale mediana un'unica serie di piccoli fori. Lunghezza totale 0,159, larghezza massima 0,085, distanza fra le suture 0,024.

Dictyomitra debilis n. f., tav. VI, fig. 7.

Corpo conico-lanceolato, diviso in sette articoli di eguale spessore, a forma di loggie, da sepimenti trasversali. Altezza totale 0,153, larghezza massima 0,085, distanza fra i setti 0,021.

Dictyomitra nassa n. f., tav. VI, fig. 10.

Corpo fusiforme; presenta tredici cercini trasversali, sottili e quasi equidistanti e negli intervalli tre serie di piccoli fori. Le due estremità sono guaste. Altezza totale 0,287, larghezza massima 0,128, distanza fra i cercini 0,015-0,018; larghezza delle estremità 0,030.

È affine alla *Dict. mediodilatata* Rüst.

Dictyomitra Boesii n. f., tav. VI, fig. 9.

Guscio subovale con sette articoli, separati da cercini sporgenti; ogni articolo presenta tre serie di piccoli fori. Lunghezza totale 0,214, larghezza massima 0,110, altezza degli articoli 0,030. È questa una delle forme più comuni.

Dictyomitra f. ind., tav. VI, fig. 8.

Forma ovato-lanceolata a base tronca; questa appare rettilinea ed il resto dal contorno presenta d'ambo i lati una successione simmetrica di dentelli ottusi. Altezza totale 0,220, larghezza massima 0,134, larghezza della base 0,104.

Lithocampe Haeckelii Pant. sp., tav. VI, fig. 11.

Pantanelli, Mem. cit. 1880, pag. 21, fig. 37, 38 *(Polystichia Haeckelii)*. — Rüst, Mem. cit. 1885, pag. 316, tab. XL, fig. 6.

Corrisponde molto bene nel contorno alla fig. 38 del prof. Pantanelli ed anche, nella ornamentazione, alla forma dal dott. Rüst riferita a questa specie. L'esemplare da me disegnato si distingue per le grandi dimensioni: lunghezza 0,330, larghezza 0,183, altezza degli articoli non perfettamente uguali da 0,042 a 0,048. È una forma abbastanza comune: essa finora fu riscontrata dal Giura all'Eocene.

Stichocapsa globosa n. f., tav. VI, fig. 12.

Consta di una parte stretta e conica inserita sopra un'altra parte sferica; si riscontrano sei divisioni equidistanti a partire dall'estremità del cono, sulla cui base, come sopra una parte della sfera si osservano dei piccoli fori, disposti in serie oblique. Altezza totale 0,195, larghezza massima 0,122, distanza fra le divisioni 0,018.

Stichocapsa obesa n. f., tav. VI, fig. 13.

Forma a cinque membri trasversalmente ellittici, regolarmente sovrapposti dal maggiore al minore; i tre più grandi presentano una stretta fascia marginale; nessuna traccia di fori. Altezza totale 0,128, altezza successiva dei quattro membri maggiori 0,061, 0,021, 0,018, 0,012, rispettiva loro larghezza 0,097, 0,055, 0,036, 0,021.

Stichocapsa verbana n. f., tav. VI, fig. 14.

Forma a cinque membri; il più piccolo è conico, il secondo ovale, il terzo subrotondo, il quarto subovoide, il quinto, che è assai più grande degli altri, perfettamente ovale e, come il secondo e quarto, col diametro massimo trasversale. Si osservano dei piccoli fori soltanto sopra un fianco. Altezza totale 0,489, larghezza massima 0,306, diametro dei fori 0,006. L'esame di parecchî esemplari, che mi si presentarono in sezione, mi permette di escludere il dubbio, che questa forma possa essere invece una foraminifera silicizzata; infatti non riscontrai in nessun caso tracce di tramezzi interni in corrispondenza delle suture arcuate esterne.

È questa una delle forme di maggiori dimensioni fra quelle di Cittiglio; è affine alla *Stich. conglobata* Rüst.

Stichocapsa sp. (cfr. *St. Grothii* Rüst), tav. V, fig. 20.

Forma somigliantissima alla *St. Grothii* Rüst, cui non si può riferire per le sue dimensioni molto minori (0,214) e perchè sul membro inferiore foggiato a palla non si osservano tracce di maglie. Dei membri superiori, che si appoggiano, a guisa di collo, sull'inferiore, mancano i primi e gli altri sono mal conservati. Come nella specie titoniana ora ricordata, il margine è ornato di dentelli regolari e ben pronunciati (loro altezza 0,012).

C. F. Parona.

DESCRIZIONE DELLE TAVOLE

Tav. I.

Fig. 1. *Sphaerozoum* sp.
» 2. *Cenosphaera gregaria* Rüst.
» 3. » *lacunosa* Rüst.
» 4. » *pachyderma* Rüst.
» 5. » *clathrata* n. f.
» 6. » *minuscula* n. f.
» 7. » *hirta* n. f.
» 8. » (?) f. ind.
» 9. *Conosphaera fossilis* n. f.
» 10. » *antiqua* n. f.
» 11. *Thecosphaera novemradiata* n. f.
» 12. *Xiphosphaera aculeata* n. f.
» 13. » sp. ind.
» 14. » *adunca* n. f.
» 15. *Saturnalis fossilis* n. f.
» 16. *Amphisphaera gratiosa* n. f.
» 17. *Spongiomma* cfr. *multiaculeatum* Dunik.
» 18. *Stylosphaera* f. ind.
« 19. » *lanceola* n. f.

Tav. II.

Fig. 1. *Staurosphaera reticulata* n. f.
» 2. » *micropora* n. f.
» 3. » *aspera* n. f.
» 4, 5. » *septemporata* n. f.
» 6. *Staurolonchidium robustum* Rüst.
» 7. » *Molinarii* n. f.
» 8. *Heliodiscus* (?) f. ind.
» 9. *Cenellipsis biaculeata* n. f.
» 10. » *retusa* n. f.
» 11. *Crucidiscus* (?) f. ind.
» 12. *Triactis Rüstii* n. f.

Fig. 13. *Triactis curvispina* n. f.
» 14. *Actinomma vetusta* n. f.
» 15. *Trigonocyclia trigonum* Rüst.
» 16. *Porodiscus cretaceus* Rüst.
» 17. *Xiphodictya affinis* n. f.
» 18. *Amphibrachium acuminatum* n. f.

Tav. III.

Fig. 1. *Stylatractus* n. f.
» 2. *Spongurus longaevus* n. f.
» 3, 4. *Stylodictya* cfr. *longispinosa* Rüst.
» 5. *Amphibrachium pugio* n. f.
» 6. » *peregrinum* n. f.
» 7. » (?) n. f.
» 8. *Dictyastrum* f. ind.
» 9. » *clavatum* n. f.
» 10. » *glandiferum* n. f.
» 11. » *lombardicum* n. f.
» 12. *Rhopalastrum* f. ind.
» 13. » f. ind. (cfr. *Rh. terebra* Rüst.).
» 14. » f. ind.
» 15. » (?) *spinosum* n. f.

Tav. IV.

Fig. 1. *Dictyastrum speciosum* n. f.
» 2. *Hagiastrum nobile* n. f.
» 3. » cfr. *egregium* Rüst.
» 4. » *humile* n. f.
» 5. » *verbanum* n. f.
» 6. » *nudum* n. f.
» 7. *Spongolonche inaequispinata* n, f.
» 8. *Spongotripus pauper* Rüst. (?).
» 9. » *bicornis* n. f.
» 10. » *minutus* n. f.
» 11. *Spongostaurus mirabilis* n. f.
» 12. *Dictyospyris duplex* n. f.
» 13. *Sethocorys cepa* Rüst.

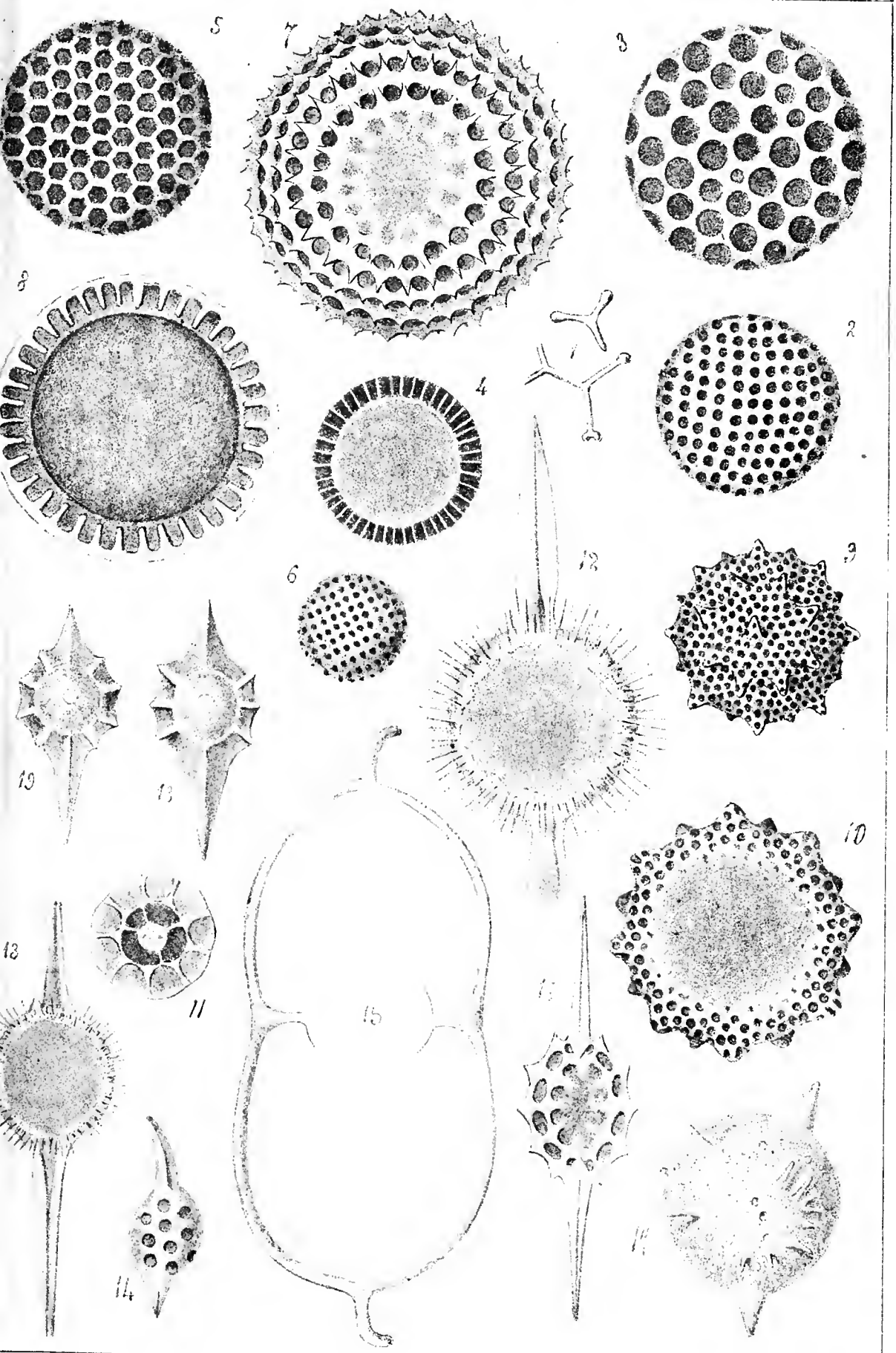
Tav. V.

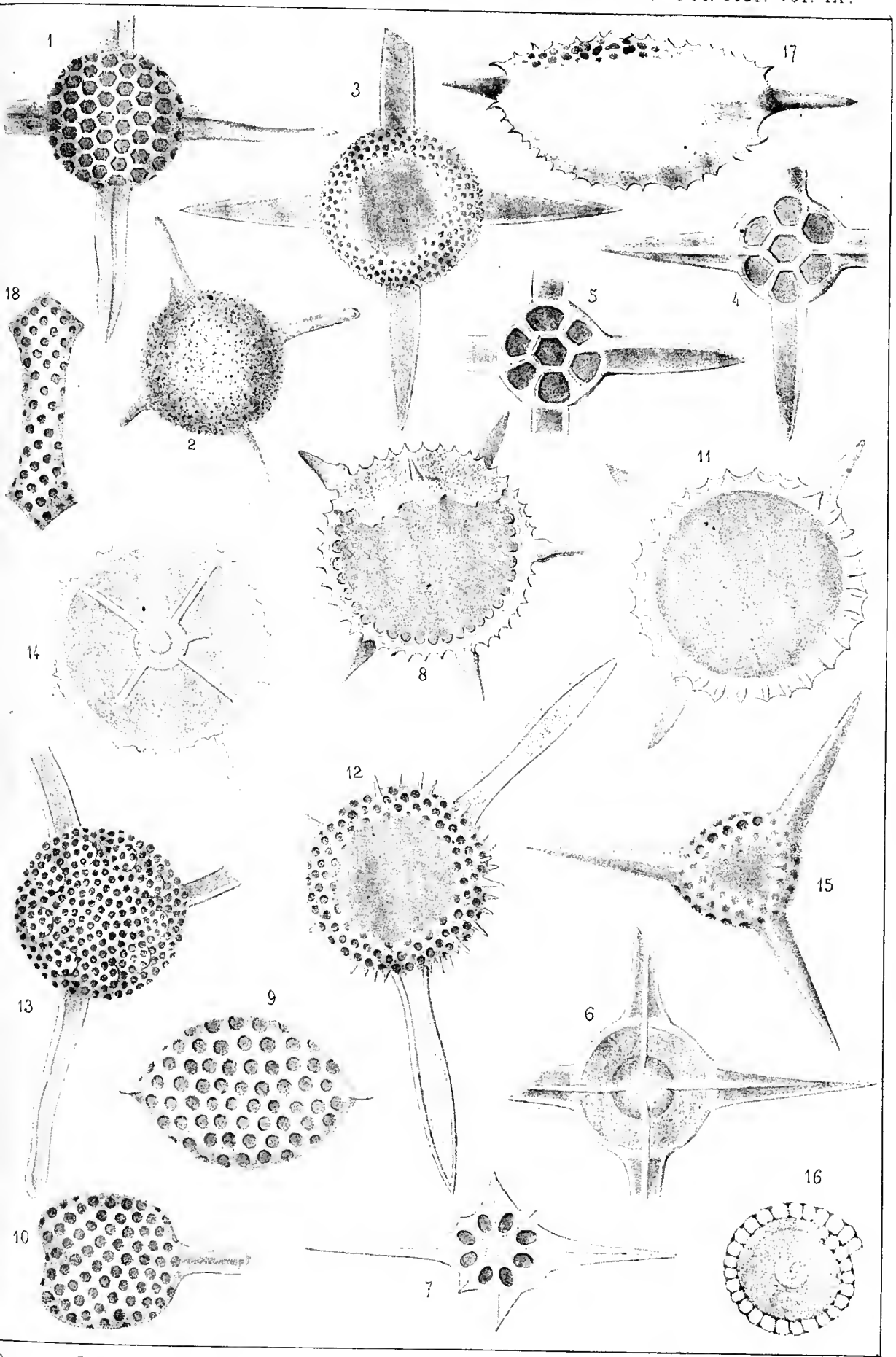
Fig. 1. *Spongaster horridus* n. f.
» 2. *Cannobotrys clava* n. f.
» 3. *Archicapsa ficiformis* n. f.

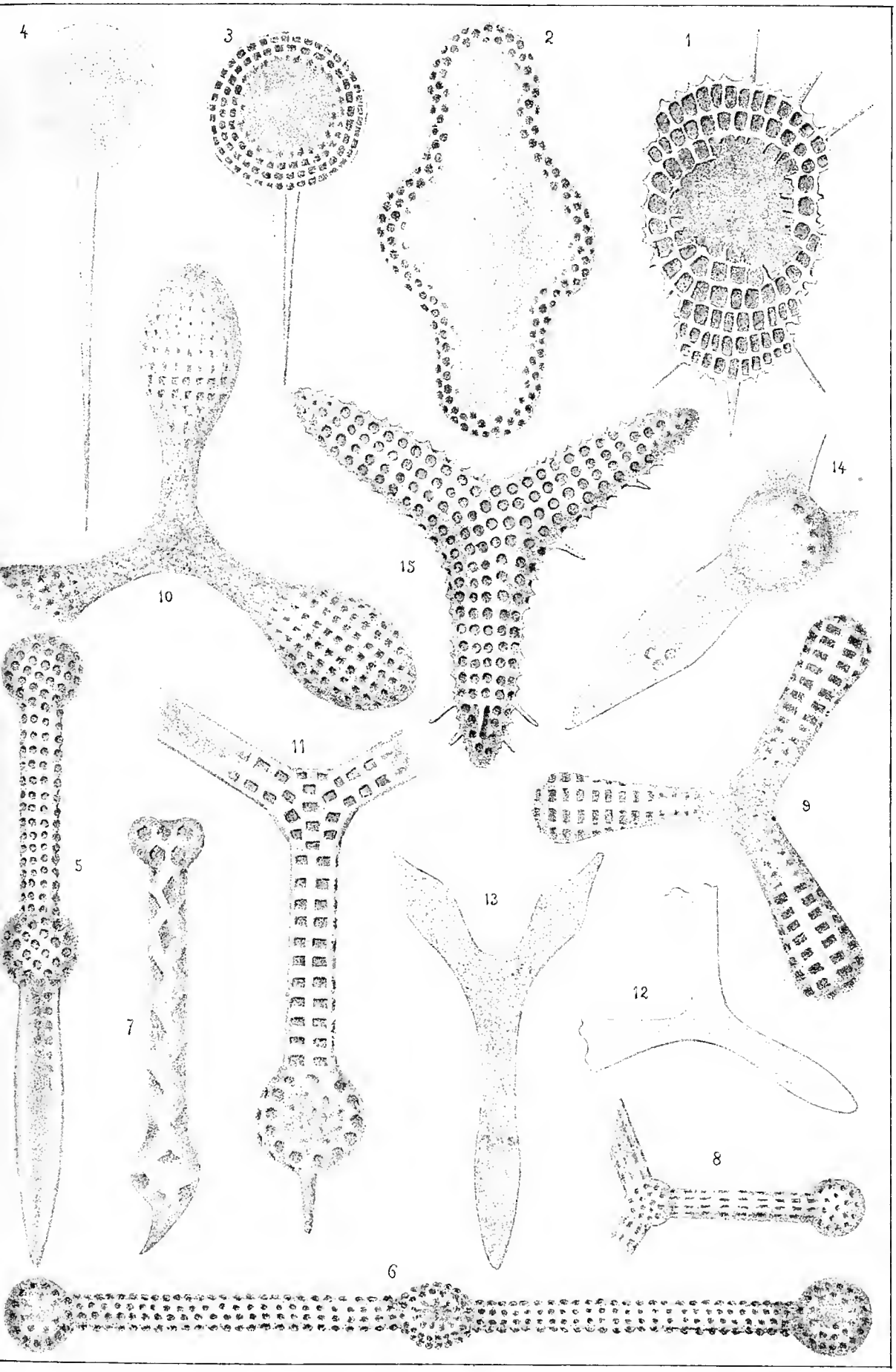
Fig. 4. » *similis* n. f.
» 5. » *fusus* n. f.
» 6. » *bicaudata* n. f.
» 7. » *minima* n. f.
» 8. *Podocapsa Pantanellii* n. f.
» 9. » *stella* n. f.
» 10. » *bipoda* n. f.
» 11. *Sethocapsa aculeata* n. f.
» 12. » *spinosa* n. f.
» 13. » cfr. *cometa* Pant. sp
» 14. » (?) *Catharinae* n. f.
» 15. *Cryptocapsa tricyclia* Rüst. (?).
» 16. *Lithochytris bipodium* n. f.
» 17. *Theocapsa utereulus* n. f.
» 18. » *sacculus* n. f.
» 19. *Stichophormis multicostata* Zitt. sp.
» 20. *Stichocapsa* sp. (cfr. *St. Grothii* Rüst.).

Tav. VI.

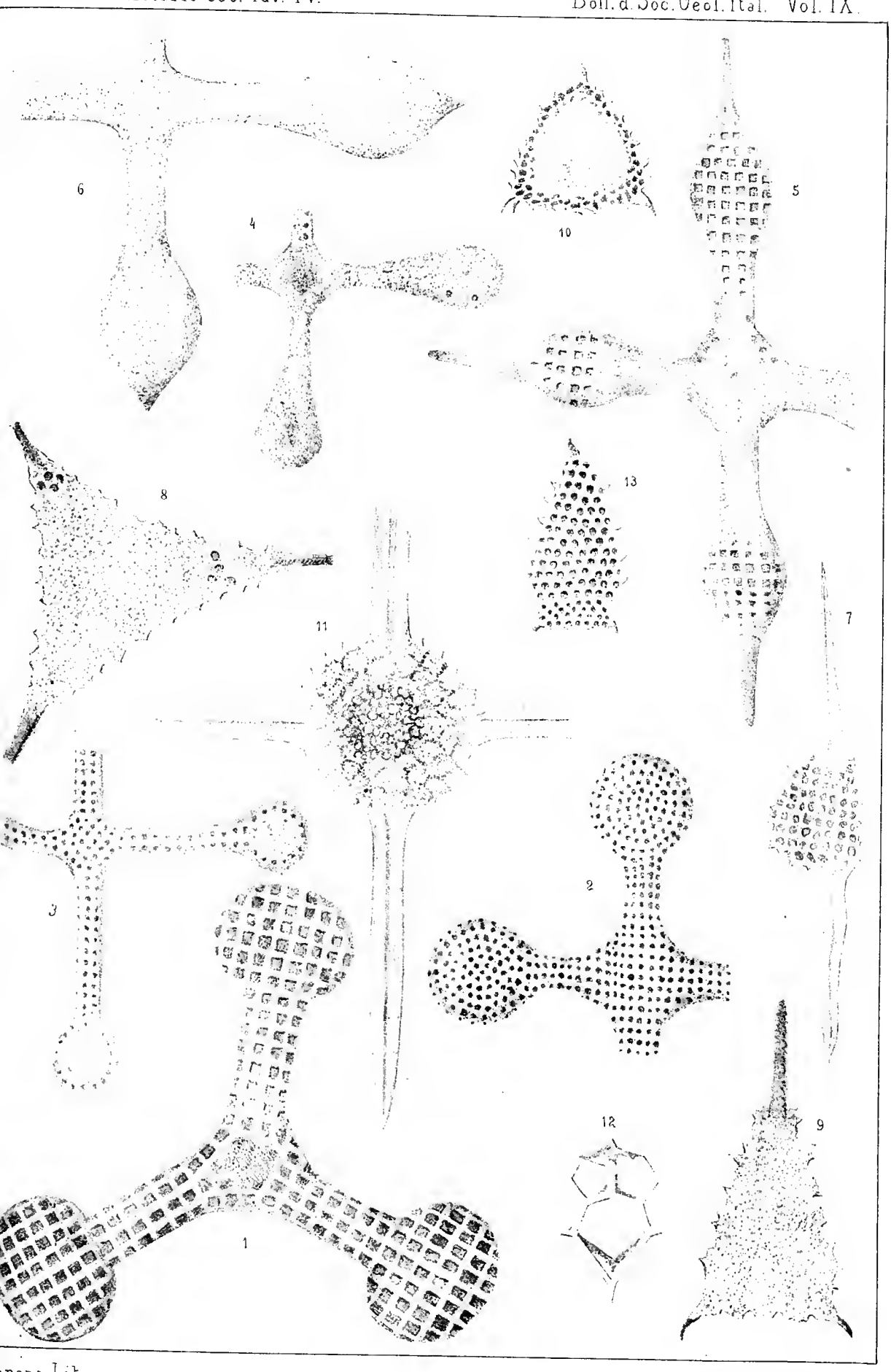
Fig. 1. *Theosyringium larva* n. f.
» 2. » *Amaliae* Pant. sp.
» 3. » *lombardicum* n. f.
» 4. *Dictyomitra mitrula* n. f.
» 5. » *turritella* n. f.
» 6. » *subconica* n. f.
» 7. » *debilis* n. f.
» 8. » f. ind.
» 9. » *Boesii* n. f.
» 10. » *nassa* n. f.
» 11. *Lithocampe Haeckelii* Pant. sp.
» 12. *Stichocapsa globosa* n. f.
» 13. » *obesa* n. f.
» 14. » *verbana* n. f.
» 15. *Cenosphaera* (?) f. ind. (cfr. *C. cristata* Rüst.).

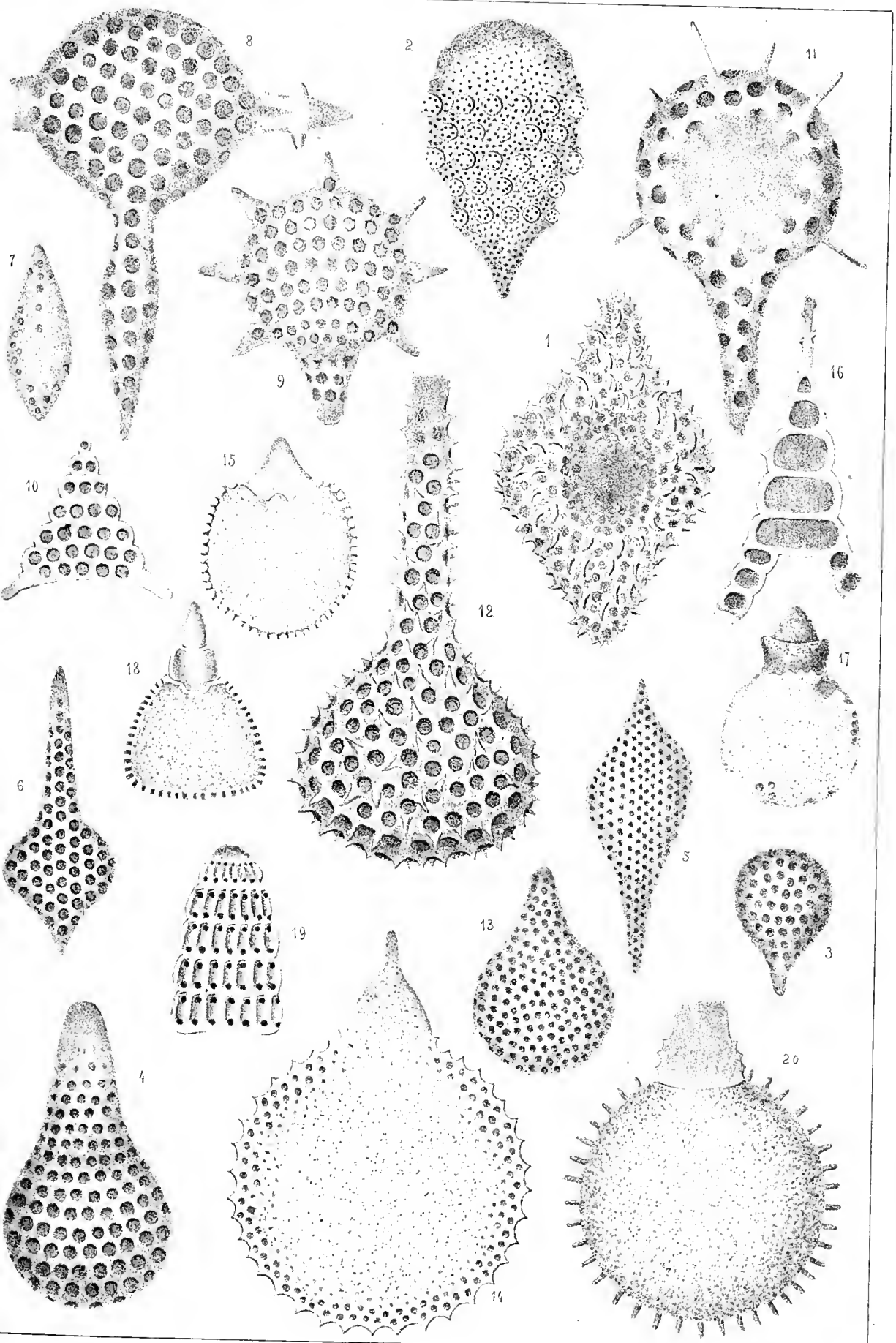

5
7
3
8
1
2
4
6
12
9
19
13
10
18
11
15
16
14
17

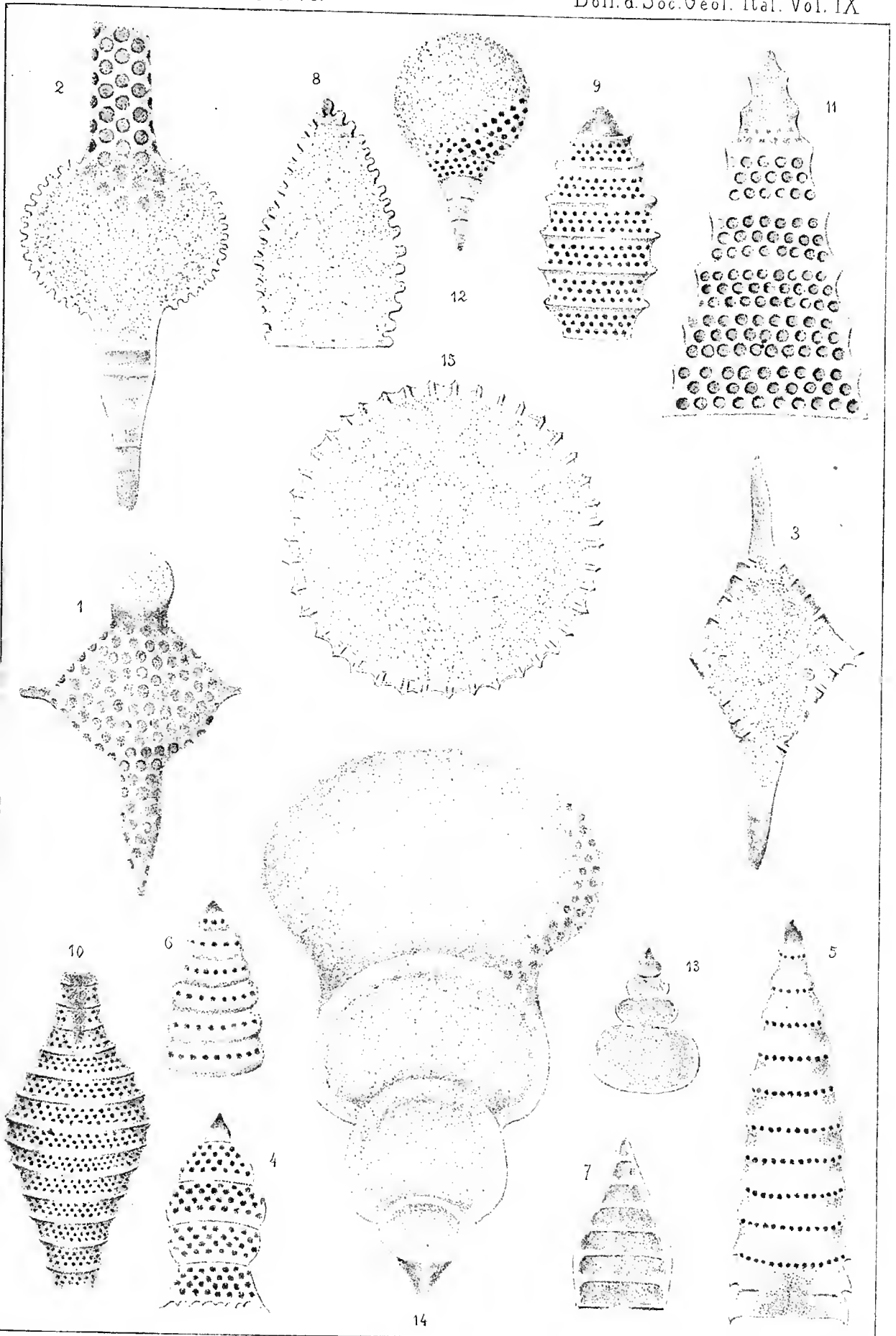

1
3
17
18
2
5
4
11
14
8
12
15
13
9
6
16
10
7



Parona Lit. Lit. Bruni Pavia.


6
4
10
5
8
13
11
7
3
2
12
9
1


8
2
11
7
9
1
16
10
15
12
18
17
6
5
19
13
3
4
20
14



Parona Lit.

Lit. Bruni. Pavia.

SOPRA UN' OPINIONE DEL SIG. L. MAZZUOLI INTORNO ALL'ORIGINE DELLA SERPENTINA

La citazione fatta dal sig. L. Mazzuoli dell'opinione sua sull'origine delle serpentine (1), in risposta ad alcune asserzioni mie, non è completa.

Nel 1881 (2), in un lavoro pubblicato con l'Issel, egli scriveva delle serpentine « *siamo poco inclinati ad ammettere che* « *questa roccia sia molto diversa al presente da quello che fu* « *al momento della sua emissione*... Abbiamo detto che teniamo « le serpentine in conto di rocce eruttive, *non le crediamo però* « *propriamente ignee*... Da fessure scaturì in copia *una poltiglia* « *impalpabile assai calda*, costituita principalmente di silicati « di magnesio e di ferro magnetico assai divisi... magma magne- « siaco il quale doveva convertirsi poi in serpentino ».

Nel 1885 (3), in un lavoro posteriore anche a quello da lui citato, ripeteva « parmi ormai fuori dubbio l'ipotesi già emessa « (nel 1881) circa l'origine eruttiva della serpentina ».

Nel 1884 nel lavoro da esso citato (4), dopo avere affermato, come egli già fece osservare, che la serpentina deriva da idratazione del peridoto, soggiunge: « *è chiaro che l'idratazione della* « *lherzolite sarà avvenuta o prima o dopo l'eruzione del magma*

(1) L. Mazzuoli, *Rettifica di una citazione fatta dal sig. C. De Stefani* (Boll. d. Soc. geol. ital. vol. VIII, 1890, p. 279).

(2) L. Mazzuoli ed A. Issel, *Relazione degli studi fatti per un rilievo delle masse ofiolitiche nella riviera di Levante* (*Liguria*) (Boll. Com. geol. vol. XII, 1881, p. 342, 343, 346).

(3) L. Mazzuoli, *Sul giacimento euprifero della Gallinaria (Liguria orientale)* (Boll. Com. geol. 1885, anno XVI, p. 194).

(4) L. Mazzuoli, *Nota sulle formazioni ofiolitiche della valle del Penna nell'Apennino ligure* (Boll. Com. geol. 1884).

« *magnesiaco... L'idratazione si manifestò come un fenomeno* « *assai semplice ove si ammetta che sia avvenuta prima dell'eru-* « *zione, cioè nel laboratorio interno terrestre...* Ritenendo che « il vapore acqueo sia stato il principale agente meccanico di « quelle eruzioni, ben s'intende come il magma lherzolitico, trovan- « dosi ad una temperatura elevata e sotto fortissime pressioni, « agitato, sconvolto, rimaneggiato da quel vapore, potesse per la « massima parte idratarsi e trasformarsi in serpentina. Accogliendo « questa ipotesi, se ne conclude che pur considerando la serpen- « tina come il prodotto dell'alterazione di un'altra roccia, *essa ci* « *apparisce oggi quale fu al momento della sua emissione* ».

Il Mazzuoli ha dunque sostenuto sempre che la serpentina, prodotta da idratazione del peridoto anteriormente alla sua espansione superficiale, è venuta fuori dalle viscere della terra tale e quale. Nella rassegna delle opinioni manifestate in Italia sulle origini delle serpentine non mi fermai ad accennare questa del Mazzuoli sulla origine eruttiva di una roccia *già idrata*, perchè mi parve contraria (e forse avrò sbagliato) a tutti i fatti conosciuti e a tutti i concetti manifestati dagli autori sull'origine delle rocce eruttive. Però, posta l'idea del Mazzuoli sull'eruzione della serpentina già più o meno idrata, mi sembrò (ed anche in questo avrò sbagliato) venisse come naturale conseguenza il ritorno (che però ora risulta non voluto dall'autore) alle antiche opinioni della possibile ricostituzione d'un materiale anidro peridotifero a spese di quello venuto fuori idrato.

C. De Stefani.

COMMEMORAZIONE
DEL SOCIO SENATORE ANDREA SECCO,
MORTO IL 24 DICEMBRE 1889 IN SOLAGNA DI BASSANO

(letta nell'Adunanza generale della Società geologica italiana, tenutasi in Pavia il 10 aprile 1890).

Col dolore di amico affezionatissimo rammento ai signori Colleghi la morte del socio senatore Andrea Secco, avvenuta in causa di male cardiaco nella ancor verde età di anni 56, il 24 dicembre 1889.

Nella seduta che si tenne lo scorso anno a Bologna molti di voi ebbero a vedere ancora una volta, ed in aspetto di salute florida, coll'usato sorriso di uomo di spirito e bonario, quella sua simpatica persona, cui tutti avvicinavano confidenti per rimanere a lui affezionati. Per l'amore vivissimo alla geologia in pochi anni il Secco, dato prima al commercio poi alla vita politica, tra gli impegni di numerosa famiglia, fatti più gravi dalla perdita toccatagli molti anni fa dell'amata consorte, intento ad ogni affare in cui si trattasse del pubblico bene, erasi fatto, più che un dilettante, uno dei più esperti cultori di questa scienza e raccolse una collezione paleontologica del Bassanese assai ricca e bene determinata. Chi fosse il cittadino lo dimostra un solo fatto. Nella disastrosa inondazione del 1883, mentre il Brenta ingoiava i suoi campi e spazzava una casa, minacciando ancor maggiori ruine, egli era tutto intento a dirigere il salvataggio di alcuni suoi terrazzani e largamente soccorreva i danneggiati del suo comune.

Dopo quel ritrovo di Bologna abbiamo combinato una escursione nei dintorni di S. Nazzario, in val di Brenta, e nella Val Rovina, per una ricerca di acqua potabile da condursi a Bassano. Mentre salivamo per un erto sentiero, tra i dirupi di dolomia, rimarcai con tacito terrore come all'amico diletto venisse meno la lena consueta. Molti anni addietro, in compagnia de'suoi figli,

avevamo con lui camminato le intere giornate nella catena del M. Grappa e nei Sette Comuni; ed il Secco era sempre instancabile, sotto al sole ed alla pioggia, sempre l'ultimo ad abbandonare le località fossilifere. Nei mesi che seguirono, la famiglia, gli amici, l'intera cittadinanza bassanese notavano il rapido declinare di quella tempra così robusta. Pei suoi cari, in particolare pel genero, abilissimo medico, fu una lotta desolata; le cure affettuose, se non valsero a domare il male incurabile, hanno consolato e confortato l'infermo come meglio si poteva in quegli ultimi mesi, quando il compianto Andrea, con rassegnazione virtuosa e pia, dava alto esempio di quelle doti, che massimamente onorano il probo cittadino. Quando lo abbracciai l'ultima volta, un mese avanti la sua morte, sentii nel cuore, insieme allo strappo dell'ultimo vale, una venerazione ed una pietà ineffabili ed ora che non è più, mi pare di un altro salto discesa la vita, siccome accade dopo i forti dolori. Non vi dirò delle onoranze, rese all'estinto. Erano migliaia di alpigiani accorsi al funebre corteo, tutti mesti, non pochi piangenti; poichè quell'ottimo signore aveva speso la vita intera beneficando coll'opera, col consiglio, col modico censo, mantenuto con attività intelligente nei commerci e nell'agricoltura. Quella desolazione di un intero paese fu bene eloquente testimonianza, così dei meriti dell'estinto come del senso di gratitudine della gentile popolazione, che rende ancora più cari quei poggi amenissimi di Bassano.

Una pleiade di uomini sommi aveva reso famoso quell'angolo di terra italiana, ancora più che la feconda amenità, celebrata con una nota frase della Sand. Per tal guisa ancora una volta si confermava quell'armonico legame, che, a mio avviso, non tanto dimostra l'efficacia dell'ambiente sull'uomo, quanto la supremazia di questo sull'ambiente. Di questi sommi bassanesi ricordo il Brocchi; ma l'infaticabile naturalista, che lasciò la vita nel Senaar, poco ha potuto occuparsi della geologia del sito natìo. Anche i molti geologi italiani e forestieri, che visitarono quella importante regione, se hanno osservato dei fatti tectonici di molto rilievo, come appare dagli scritti del barone De Zigno e del Murchison, del Vacceck e del Bittner, non vi si soffermarono tanto da poterne tessere intera la storia.

Andrea Secco ebbe una prima volta ad occuparsi di geologia,

quando fu sostenitore, e bene a diritto, della coltivazione almeno parziale dell'esteso bosco demaniale del Montello, in provincia di Treviso, e fu nel 1874. Dopo d'allora, colla lettura dei trattati, sorretto da ampie nozioni pratiche di chimica, dotato di finissima critica e di memoria assai tenace, spronato da amore vivissimo di apprendere e di raccogliere, desideroso della compagnia dei geologi e paleontologi, che egli accoglieva e tratteneva colla più simpatica cordialità nella sua ospitale dimora, zelante oltre modo di tutto quanto potesse tornare di decoro o di vantaggio al proprio paese, percorse nella scienza così lunga via e compì così pregevoli lavori da doversi considerare l'opera sua come delle più efficaci per la conoscenza geologica delle prealpi orientali. Io ebbi da lui utilissimi ammaestramenti e ci proponemmo insieme non pochi problemi, molti dei quali tuttora insoluti; fornì a questo gabinetto numerosi fossili con larga munificenza, non comune di certo tra i collezionisti; osservatore acuto, chiedeva pareri bensì, ma giudicava ponderatamente, da solo, dopo lunghe ricerche, guidate da un chiaro concetto statigrafico.

Nel 1880, col modesto titolo di *Guida geologico-alpina di Bassano*, forniva una quantità di osservazioni individuali che espose con stile vivacissimo, da quell'uomo di spirito che egli era. Ai ricordi storici, alle descrizioni delle opere d'arte, agli schizzi biografici, con garbo squisito egli alterna descrizioni ed osservazioni, teorie ed ipotesi da geologo. Per la prima volta sono menzionati in quello scritto i giacimenti titoniani di Pove e di Solagna, i filoni basaltici nella dolomia di Oliero, le morene di Enego, i varî piani eocenici ed oligocenici di Val Rovina, i banchi madreporici di S. Bovo, i rapporti tra le varie formazioni continentali, pliocenichе e quaternarie del territorio bassanese e dei Sette Comuni. Non risparmiò spese nè fatiche. Viaggiava coi suoi figli, colle guide e con minatori; stava all'erta ovunque si facessero scavi od altri lavori in roccia; animava altri alle raccolte ed allo studio. In pochi anni, a quel primo libro faceva seguire un'assai lodevole pubblicazione, con carta geologica, col titolo ancora più modesto di *Note geologiche sul Bassanese*. Ognuno di noi sarebbe pago di aver fatto un lavoro di questo merito. Ai più recenti piani giuresi si aggiunge la scoperta di importanti giacimenti delle due zone a *Terebratula Rotzoana* ed a *Harpoceras Murchisonae*; si dimostra

la spettanza al retico della massa principale della dolomia di Valle di Brenta, ritenuta prima giurese; si pongono in evidenza le principali curvature e le fratture nel sistema del M. Grappa ed alle falde dei Sette Comuni; nell'esporre la serie dei fenomeni geologici non si perde giammai di vista l'industria agraria, che il compianto senatore Secco voleva sussidiata bensì ad ogni suo passo della scienza, ma semplificata e resa accessibile a quel frazionamento di proprietà, che prevale, diciamo pure con fortuna, nelle regioni prealpine.

Alcune raccolte della collezione di fossili bassanesi, da lui create, sono veramente meravigliose; cito in particolare quella del piano a *Stephanoceras acanthicum*, fatta ad onta della natura tenacissima e fragile di quella roccia, ed i fossili del retico di Carpenè, con modelli di *Dicerocardium* e di *Megalodon* di singolare bellezza, parzialmente illustrati dal professore C. F. Parona. Ma più del collezionista appassionato, io, che nel giro di pochi anni fui testimone del progresso delle sue osservazioni, in lui ammirava la chiarezza delle idee tectoniche e lo slancio del pensiero, che perfettamente intendeva il linguaggio di quelle vetuste spoglie di viventi e che si compiaceva nel tessere la storia del suo sito nativo.

Grande ventura per la geologia italiana se in ogni circondario od anche soltanto in ogni provincia vi fosse un cultore di questa scienza del merito e della operosità del compianto nostro socio! Siccome poi il cuore di lui batteva in particolare per la generazione, che sorge, egli chiudeva il suo libro sulla geologia bassanese con queste parole: « esprimo il voto fervido, che faccio sempre; ed è che le bellezze naturali di questa regione ed i tesori che essa racchiude per lo studioso, possano destare ognora più vivo nell'animo della nostra gioventù l'amore allo studio delle scienze naturali, essendo assai dolci e di grande conforto. anche all'animo esulcerato da gravi ferite morali, le soddisfazioni che questo studio procura a chi lo coltiva ».

Egli pure, animoso e pugnace, nella vita politica e nella lotta delle amministrazioni cittadine, ebbe a sopportare non pochi dolori. Quando Sua Maestà lo nominò Senatore, col plauso dell'intera cittadinanza, fu coronata la vita operosa di un campione ardito della vera democrazia; e l'ottimo Secco non voleva accettare e ne rimase

quasi sgomento. Povero amico, quel suo cuore nobilissimo aveva battuto assai. Veduti i figli bene avviati, affidata la gentilissima figlia a degno consorte, ebbe forse a provare una di quelle esuberanze di gioia, che non paiono consentite ai mortali se non a patto che segua ad esse il lutto o la sventura. Le ultime lettere che mi scriveva suonavano come un mesto commiato.

Nel raccomandare alla vostra memoria la ricordanza affettuosa dell'amico, ancora più del geologo, io vi addito il cittadino ed il patriotta; poichè egli fu nobile esempio di meravigliosa attività, di versatile e prontissimo ingegno, di intenti costantemente benefici, disinteressati, e leali.

T. Taramelli.

La Società geologica italiana tiene due adunanze ordinarie all'anno; l'una invernale nella città dove ha sede il Presidente, l'altra estiva in luogo da destinarsi anno per anno.

Per far parte della Società occorre esser presentato da due soci in una adunanza ordinaria, e pagare una tassa annua di L. 15, e una tassa d'entrata di L. 5. La tassa annua può esser sostituita dal pagamento di L. 200 per una sola volta.

I versamenti si fanno al socio cav. ing. Augusto Statuti, via dell'Anima 17, Roma.

Ogni socio all'atto dell'ammissione si obbliga di restare nella Società per tre anni, al cessare dei quali l'impegno s'intende rinnovato di anno in anno, e non venga denunziato tre mesi prima della scadenza.

I soci hanno diritto al *Bollettino* che periodicamente si stampa in fascicoli.

Nel bollettino si pubblicano le memorie presentate ed accettate nelle Adunanze o dalla Presidenza, insieme all'elenco dei soci, ai bilanci e ai resoconti delle adunanze generali e delle escursioni.

Le memorie che non vengono presentate in Adunanza generale, saranno inviate alla Presidenza, e per essa al Segretario.

L'Autore di una memoria fornita di tavole, se per la esecuzione di queste domanda un sussidio alla Società, deve lasciare a questa la cura di farle eseguire, o almeno mettersi in pieno accordo colla Presidenza.

Agli autori si danno 50 copie dell'estratto. Per le successive 50 il prezzo a carico dell'autore è in ragione di L. 6 per ogni foglio di pag. 16, e L. 3 per ogni mezzo foglio o frazione di mezzo foglio.

I volumi arretrati del bollettino si vendono al prezzo di L. 20 l'uno, meno il vol. IV (1885) che si vende L. 30. Ai librai è accordato uno sconto da convenirsi. — *Ai soli Soci* che desiderano completare la collezione sono accordati i volumi arretrati al prezzo di L. 10 l'uno indistintamente. — Per l'acquisto diriggere lettere e vaglia al socio cav. ing. Augusto Statuti, via dell'Anima 17, Roma.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL PRESENTE FASCICOLO.

Anno IX. Fascicolo 2°

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. IX. — 1890

ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI
1890

Avvertenza. Vedi la seconda e terza pagina della copertina.

La Società geologica italiana tiene due adunanze ordinarie all'anno; l'una invernale nella città dove ha sede il Presidente, l'altra estiva in luogo da destinarsi anno per anno.

Per far parte della Società occorre esser presentato da due soci in una adunanza ordinaria, e pagare una tassa annua di L. 15, e una tassa d'entrata di L. 5. La tassa annua può esser sostituita dal pagamento di L. 200 per una sola volta.

I versamenti si fanno al socio cav. ing. Augusto Statuti, via dell'Anima 17, Roma.

Ogni socio all'atto dell'ammissione si obbliga di restare nella Società per tre anni, al cessare dei quali l'impegno s'intende rinnovato di anno in anno, e non venga denunziato tre mesi prima della scadenza.

I soci hanno diritto al *Bollettino* che periodicamente si stampa in fascicoli.

Nel bollettino si pubblicano le memorie presentate ed accettate nelle Adunanze o dalla Presidenza, insieme all'elenco dei soci, ai bilanci e ai resoconti delle adunanze generali e delle escursioni.

Le memorie che non vengono presentate in Adunanza generale, saranno inviate alla Presidenza, e per essa al Segretario.

L'Autore di una memoria fornita di tavole, se per la esecuzione di queste domanda un sussidio alla Società, deve lasciare a questa la cura di farle eseguire, o almeno mettersi in pieno accordo colla Presidenza.

Agli autori si danno 50 copie dell'estratto. Per le successive 50 il prezzo a carico dell'autore è in ragione di L. 6 per ogni foglio di pag. 16, e L. 3 per ogni mezzo foglio o frazione di mezzo foglio.

I volumi arretrati del bollettino si vendono al prezzo di L. 20 l'uno, meno il vol. IV (1885) che si vende L. 30. Ai librai è accordato uno sconto da convenirsi. — *Ai soli Soci* che desiderano completare la collezione sono accordati i volumi arretrati al prezzo di L. 10 l'uno indistintamente. — Per l'acquisto diriggere lettere e vaglia al socio cav. ing. Augusto Statuti, via dell'Anima 17, Roma.

CATALOGO PALEONTOLOGICO DEL BACINO TERZIARIO DEL PIEMONTE

(Continuazione e fine - Vedi vol. VIII p. 281).

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Ligurian (Paris.)
2001	*Acme* cf. *lineata* Drap.	+												
2002	*Lacuna basterotina* Bronn.		+											
2003	*Fossarus costatus* Brocch.		+											
2004	*Eulima subbrevis* D'Orb.		+											
2005	» *subhastata* D'Orb.		+											
2006	» *lactea* D'Orb.			+										
2007	» *polita* Linn.		+	+										
2008	» *ventricosa* Forb.			+										
2009	» *Scillae* Scacc.		+	+										
2010	» *Philippii* Rain. Vanden Eck. e Ponz.			+										
2011	» *subulata* Don.		+	+		?								
2012	*Niso terebellum* Phil.		+											
2013	» *burdigalensis* D'Orb.			?			?							
2014	*Pyramidella plicosa* Bronn. e var.		+	+			?							
2015	*Turbonilla gradata* Mont.			+										
2016	» *rufa* Phil.			+										
2017	» *costellata* Grat.			+										
2018	» *suturalis* Bon.		+											
2019	» *gracilis* Brocch.		+											
2020	» *plicatula* Brocch.		+	+										
2021	» *columnaris* Bon.		+											

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elvoziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Ligurian (Paris.)
2022	*Turbonilla decussata* Bon.		+											
2023	» (*Chemnitzia?*)*Grateloupi* D'Orb.										+			
2024	*Pyrgulina pygmaea* Grat.			+										
2025	*Odostomia conoidea* Brocch.			+										
2026	*Melania curvicosta* Desh.			?	+									
2027	» *granulosa* Bon. e var.		+	+	+	?								
2028	*Amphimelania Brocchii* Micht.					+								
2029	*Balanocochlis propatula* Sacc.						+							
2030	» *patula* Bon.				?	+								
2031	*Melanopsis praerosa* Linn.				+	?								
2032	» *pseudopraerosa* Sacc.						+							
2033	» *fallax* Pant.				+									
2034	» *elava* Sandb. var. *taurinensis* Sacc.						+							
2035	» *impressa* Kr. var. *Bonellii* Sismd.					+	?							
2036	» » var. *carinatissima* Sacc.					+								
2037	» » var. *monregalensis* Sacc.						+							
2038	» *pedemontana* Sacc.						+							
2039	» *taurinensis* Sacc.						+							
2040	» *Matheroni* May.				+	+								
2041	» » var. *ecarinata* Font.				+									
2042	» » var. *agatensis* Pant.				+	+								
2043	» » var.? *rugoso-carinata* Pant.				+	+								
2044	» » var. *Doderleini* Pant.				+	+								
2045	» » var. *narzolina* Bon.		?	?	+									
2046	» *coniungens* Sacc.						+							
2047	» sp.										+			
2048	*Cyclostoma rhinocerontophylum* Sacc.	+												
2049	» *fossanense* Sacc.	+												

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Liguriano (Paris.)
2050	*Cyclostoma rhinocerontophylum* var. *Camerani* Sacc.	+												
2051	*Pomatias subalpinus* Pini var. *fossilis* Sacc.	+												
2052	*Craspedopoma conoidale* Mich. var. *fossanense* Sacc.	+												
2053	*Strophostoma italicum* Sacc.										+			
2054	» sp.										+			
2055	*Cerithium submelanoides* Micht.										+			
2056	» *Voglinoi* Micht.										+			
2057	» *orditum* Micht.										+			
2058	» *Ighinai* Micht.										+			
2059	» *Charpentieri* Bast. e var.					+	+				+			
2060	» *Meneghinii* Micht.										+			
2061	» *deperditum* Micht.										+			
2062	» *ocirrhoe* D'Orb.										+			
2063	» *acuticosta* Micht.										+			
2064	» *appenninicum* May.				?	+								
2065	» *Isseli* May.		+											
2066	» *italicum* May.			+	+									
2067	» *praedoliolum* Fisch. e Tourn.				+	+								
2068	» *undato-pictum* May.				+									
2069	» *crenatum* Brocch.		+	+										
2070	» *pseudo elongatum* D'Orb.						+							
2071	» *fimbriatum* Micht.					+								
2072	» *Genei* Bell. e Micht.					+								
2073	» *granulinum* Bon.					+	+							
2074	» *pseudoimbricatum* D'Orb.		+											
2075	» *Klipsteini* Micht.						+							
2076	» *pseudomarginatum* D'Orb.					+								
2077	» *scabrum* Ol. e var.		+	+			?							
2078	» *spina* Partsch.			+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sostiano	Bartoniano	Liguriano (Paris.)
2079	*Cerithium taurinum* Bell. e Micht.						+							
2080	» *europaeum* Mayer e var.		+	+										
2081	» *varicosum* Brocch.			+										
2082	» *vulgatum* Brug. e var.		+	+			?							
2083	» *rubiginosum* Eichw.			+										
2084	» *ferrugineum* Brug. ?						+							
2085	» *trilineatum* Phil. ?						+							
2086	» *doliolum* Brocch.		+	+										
2087	» *Brughieri* Micht.					+								
2088	» *salmo* Bast.						+							
2089	» *Basteroti* De Serr.		+	+										
2090	» *minutum* De Serr.						+							
2091	*Potamides prolignitarum* Sacc.										+			
2092	» » » var. *reticulata* Sacc.										+			
2093	*Potamides prolignitarum* Sacc. var. *Perrandi* Sacc.										+			
2094	*Potamides prolignitarum* Sacc. var. *turrita* Sacc.										+			
2095	*Potamides prolignitarum* Sacc. var. *cingulosa* Sacc.										+			
2096	*Potamides lignitarum* Eichw. var. *sulfurea* Sacc.						+							
2097	*Potamides lignitarum* Eichw. var. *cingulatior* Sacc.						+							
2098	*Potamides lignitarum* Eichw. var. *planulata* Sacc.					+								
2099	*Potamides lignitarum* Eichw. var. *taurinensis* Sacc.						+							
2100	*Potamides Melii* Sacc.					+								
2101	» *monregalensis* Sacc.						+							
2102	» » var. *rara* Sacc.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano.	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Liguriano (Paris.)
2103	*Potamides dertonensis* Sacc. (*P. subcorrugata* D'Orb.)						+							
2104	» *Clericii* Sacc.										+			
2105	» *colligens* Sacc.					+								
2106	» » var. *fasciculata* Sacc.					+								
2107	» *promargaritaceus* Sacc.										+			
2108	» » var. *appenninica* Sacc.										+			
2109	» » var. *ornata* Sacc.										+			
2110	» » var. *cingulatior* Sacc.										+			
2111	» » var. *Squinaboli* Sacc.										+			
2112	» » var. *compressa* Sacc.										+			
2113	» » var. *tuberculosa* Sacc.										+			
2114	» » var. *inornata* Sacc.										+			
2115	» *margaritaceus* Brocch. var. *coniungens* Sacc.						+							
2116	» *Isseli* Sacc.										+			
2117	» *pedemontanus* Sacc.						+							
2118	» » var. *taurinensis* Sacc.						+							
2119	» » var. *minor* Sacc.						+							
2220	» *solitarius* Sacc.										+			
2121	» » var. *sasselliana* Sacc.										+			
2122	» *ligusticus* Sacc.										+			
2123	» (*Bittium*) *pictus* Bast.					+								
2124	» » *bicinctus* Brocch.			+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Liguriano (Paris.)
2125	*Potamides* (*Bittium*) *tricinctus* Brocch. e var.		+			+								
2126	» » *plicatum* Brug.										+			
2127	» » sp.										+			
2128	*Triforis perversa* Linn. e var.		+	+			+							
2129	*Cerithiopsis bilineata* Hörn.			+										
2130	*Aporrhais pesgraculi* Phil. e var. (*A. Uttingeri* Riss.)			+		+	+							
2131	*Aporrhais pespelecani* Linn.		+	+		?	?							
2132	» *tridactylus*										+			
2133	*Pterocera radix* Brongnt. (*P. pseudoradix* D'Orb.)										+			
2134	*Strombus decussatus* Bast.						+				+			
2135	» *auriculatus* Grat.										+			
2136	» *problematicus* Micht.										+			
2137	» *Grateloupi* D'Orb.										+			
2138	» *Bonellii* Brongnt.			?			+							
2139	» *Mercatii* Desh.		+											
2140	» *italicus* Duel.					+								
2141	» *coronatus* Defr.		+	+		?	?							
2142	*Halia helicoides* Brocch. (*H. Priamus* Meusch.)			+		+	+							
2143	*Rostellaria spirata* Roult.													
2144	» *Collegnoi* Bell. e Micht.						+							
2145	» *dentata* Grat.						+							
2146	*Cypraea Haueri* Micht. e var.						+				+	+		
2147	» *amygdalum* Brocch. e var.						+				+			
2148	» *gibbosa* Bors. e var.						+				+			
2149	» *lyncoides* Brongn. e var. (*C. sublyncoides* D'Orb.)						+				+			
2150	» *impura* Bell. e Micht., e var.						+				+			
2151	» *leporina* Lk.										+			

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Liguriano (Paris.)
2152	*Cypraea Grayi* Micht.										+			
2153	» *europaea* Mont. e var.		+	+			+							
2154	» *Brocchii* Desh.						+							
2155	» *annularia* Bronn.						+							
2156	» *dertonensis* Micht.					+								
2157	» *elongata* Brocch. e var.		+	+		?	?							
2158	» *subelongata* D'Orb.					+	+							
2159	» *cxpansa* Gené						+							
2160	» *fabagina* Lk.						+							
2161	» *Genei* Micht.						+							
2162	» *labrosa* Bon.		+											
2163	» *macrodonta* Gené						+							
2164	» *obsoleta* Bon.		+											
2165	» *ovuloea* Bon. (*C. ovulina* Grat.)						+							
2166	» *pediculus* Linn. var. *subpcdiculus* D'Orb.)		+											
2167	» *pinguis* Gené						+							
2168	» *porcellus* Brocch.		+	+										
2169	» *pyrum* Gmel. (*C. physis* Brocch.)		+	+										
2170	» *sphaericulata* Lk. e var.		+	+			+							
2171	» *duclosiana* Bast. (*C. sulcicauda* Bon.)						+							
2172	» *Soucerbyi* Micht.						+							
2173	» *sanguinolenta* Gmel.						+							
2174	» *albuginosa* Gray?						+							
2175	*Ovula passerinalis* Lk.		+											
2176	» *spelta* Linn.		+				?							
2177	*Erato lacvis* Don. e var.		+	+		+	+							
2178	*Cassis mamillaris* Grat. var. cfr. *maior* Grat.										+			
2179	» » var. *apenninica* Sacc.										+			

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Ligurian (Paris.)
2180	*Cassis mamillaris* var. *nummulitiphila* Sacc.										+			
2181	» » var. *pedemontana* Sacc.						+							
2182	» » » » subv. *quinqueseriata* Sacc.						+							
2183	*Cassis mamillaris* var. *pedemontana* Sacc. subv. *taurinensis* Sacc.						+							
2184	*Cassis mamillaris* var. *Bellardii* Micht.						+							
2185	» *retusa* Micht.										+			
2186	» *postmamillaris* Sacc.					+								
2187	*Galeodocassis ambigua* Sacc.										+			
2188	» var. *erassinodosa* Sacc.										+			
2189	» ? *subharpaeformis* Sacc.										+			
2190	*Cassidea cypraeformis* Bors.						+							
2191	» » var. *tubereulosa* Sacc.						+							
2192	*Cassidea cypraeformis* var. *retieulosa* Sacc.						+							
2193	» » » *crassilabiata* Sacc.						+							
2194	*Cassidea marginata* De Serr.			+										
2195	» » var. *initialis* Sacc.					+								
2196	» *erumena* Brug. var. *pseudocrumena* D'Orb.		+											
2197	» *erumena* Brug. var. *pseudocrumena* subv. *multinodosa* Sacc.		+											
2198	» *crumena* Brug. var. *pseudocrumena* subv. *ornata* Sacc.		+											
2199	» *crumena* Brug. var. *pseudocrumena* subv. *venusta* Sacc.		+											
2200	» *crumena* Brug. var. *testieuloides* Sacc.		+											

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Liguriano (Paris.)
2201	*Cassidea crumena* Brug. var. *testiculoides* subv. *rarituberculata* Sacc.		+											
2202	» *crumena* Brug. var. *miocenica* Sacc.					+								
2203	*Casmaria? tongriana* Sacc.										+			
2204	*Semicassis miolaevigata* Sacc.						+							
2205	» » var. *miostriata* Sacc.						+							
2206	» *miolaevigata* var. *miostriata* subv. *binisuleata* Sacc.						+							
2207	» *miolaevigata* var. *miostriata* subv. *granulosa* Sacc.						+							
2208	» *miolaevigata* var. *miostriata* subv. *rotunda* Sacc.						+							
2209	» *miolaevigata* var. *miostriata* subv. *ovata* Sacc.						+							
2210	» *miolaevigata* var. *miostriata* subv. *raristriata* Sacc.						+							
2211	» *miolaevigata* var. *miogloboides* Sacc.						+							
2212	» *miolaevigata* var. *tuberculata* Sacc.						+							
2213	» *miolaevigata* subv. *depressa* Sacc.						+							
2214	» *miolaevigata* subv. *latieauda* Sacc.						+							
2215	» *miolaevigata* subv. *crassa* Sacc.						+							
2216	» » » *alata* Sacc.						+							
2217	» » subv. *limneoides* Sacc.						+							
2218	» *miolaevigata* subv. *bidepressa* Sacc.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Liguriano (Paris.)
2219	*Semicassis miolaevigata* subv. *buccinoides* Sacc.						+							
2220	" *miolaevigata* subv. *canaliculata* Sacc.						+							
2221	" *miolaevigata* subv. *dentata* Sacc.						+							
2222	" *miolaevigata* subv. *rotundo-varicosa* Sacc.						+							
2223	" *miolaevigata* subv. *mioblonga* Sacc.						+							
2224	" *miolaevigata* var. *transiens* Sacc.					+								
2225	" *miolaevigata* var. *transiens* subv. *ornata* Sacc.					+								
2226	" *miolaevigata* var. *transiens* subv. *taurinensis* Sacc.						+							
2227	" *laevigata* Defr.		+	+										
2228	" " var. *striata* Defr.		+	+										
2229	" *laevigata* var. *striata* subv. *pliosulcatissima* Sacc.		+											
2230	" *laevigata* var. *striata* subv. *pliocdentata* Sacc.		+	+										
2231	" *laevigata* var. *plioasulcata* Sacc.		+	+										
2232	" *laevigata* var. *plioasulcata* subv. *pliomalleata* Sacc.		+											
2233	" *laevigata* var. *plioasulcata* subv. *plioinflata* Sacc.		+											
2234	" *laevigata* var. *pliogigantea* Sacc.		+											
2235	" *laevigata* var. *pliogigantea* subv. *depressa* Sacc.		+	+										
2236	" *laevigata* var. *pliogloboides* Sacc.		+											

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Liguriano (Paris.)
2237	*Semicassis laevigata* subv. *pliodepressa* Sacc.		+	+										
2238	» » subv. *magnodentata* Sacc.		+	+										
2239	» » subv. *malleata* Sacc.		+	+										
2240	» » subv. *pliocrassa* Sacc.			+										
2241	» » subv *plioblonga* Sacc.		+	+										
2242	» » subv. *additamentata* Sacc.		+	+										
2243	» » subv. *pluriplicata* Sacc.		+											
2244	» *subsulcosa* Hörn. e Auing.						+							
2245	» » subv. *glabra* Sacc.						+							
2246	» *reticulata* Bon.						+							
2247	» » subv. *rugulosa* Sacc.						+							
2248	» » subv. *globosa* Sacc.						+							
2249	*Echinophoria Isselii* Sacc.										+			
2250	» *aequinodosa* Sandb.										+			
2251	» *aequinodosa* var. *depressa* Sacc.										+			
2252	» *aequinodosa* var. *italica* Sacc.										+			
2253	» *Rondoletii* Bast. var. *apenninica* Sacc.										+			
2254	» *Rondoletii* var. *taurinensis* Sacc.						+							
2255	» *Rondoletii* var. *taurinensis* subv. *colligens* Sacc.						+							
2256	» *Rondoletii* var. *taurinensis* subv. *latiseriata* Sacc.						+							
2257	» *variabilis* Bell. e Micht.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sostiano	Bartoniano	Ligurian (Paris.)
2258	*Echinophoria variabilis* subv. *miodenticulata* Sacc.						+							
2259	» » subv. *elongata* Sacc.						+							
2260	» » subv. *ampliscriata* Sacc.						+							
2261	» » var. *costata* Sacc.						+							
2262	» » var. *basicostata* Sacc.						+							
2263	» » var. *transiens* Sacc.						+							
2264	» » var. *unocincta* Bell. e Micht.						+							
2265	» » var. *bicincta* Bell. e Micht.						+							
2266	» » var. ? *tricincta* Bell. e Micht.					+	?							
2267	» » var. *quatuorcincta* Bell. e Micht.						+							
2268	» *intermedia* Brocch. var. *subvariabilis* Sacc.					+								
2269	» *intermedia* var. *mioclegans* Sacc.					+								
2270	» *intermedia* var. *stazzanensis* Sacc.					+								
2271	» *intermedia* var. *stazzanensis* subv. *herculea* Sacc.					+								
2272	» *intermedia* var. *tricincta* Bell. e Micht.			+		+								
2273	» *intermedia* var. *quinquecincta* Bell. e Micht.			+										
2274	» *intermedia* Brocch.			+		+								
2275	» » subv. *triscriata* Sacc.			+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Ligurianо (Paris.)
2276	*Echinophoria intermedia* subv. *acutituberculata* Sacc.		?	+										
2277	" " subv. *fasciata* Sacc.			+										
2278	" " subv. *paucidentata* Sacc.			+										
2279	" " subv. *depressa* Sacc.			+										
2280	" " subv. *plioelegans* Sacc.			+										
2281	" *Hoernesi* Sacc.						+							
2282	" " subv. *tuberculosa* Sacc.						+							
2283	*Galeodea echinophora* L. var. *initialis* Sacc.										+			
2284	*Galeodea echinophora* var. *mioturrita* Sacc.						+							
2285	" " " subv. *miostriata* Sacc.						+							
2286	*Galeodea echinophora* var. *mioturrita* subv. *inclinata* Sacc.						+							
2287	" *echinophora* var. *mioturrita* subv. *suberistata* Sacc.						+							
2288	" *echinophora* var. *miocostulata* Sacc.						+							
2289	" *echinophora* var. *miocostulata* subv. *cebana* Sacc.								+					
2290	" *echinophora* var. *miocostulata* subv. *triangulata* Sacc.						+							
2291	" *echinophora* var. *miocostulata* subv. *sealaris* Sacc.						+							
2292	" *echinophora* var. *Rovasendae* Sacc.						+							
2293	" " var. *miotriseriata* Sacc.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Ligurian (Paris.)
2294	*Galeodea echinophora* var. *mioquinqueseriata* Sacc.						+							
2295	» » var. *mioquinqueseriata* subv. *miocostata* Sacc.						+							
2296	» *echinophora* var. *dertonensis* Sacc.													
2297	» » » *transiens* Sacc.					+								
2298	» » » *placentina* Defr.			+										
2299	» » » » subv. *edentula* Sacc.			+		+								
				+										
2300	» *echinophora* var. *placentina* subv. *plurituberculata* Sacc.			+										
2301	» *echinophora* var. *placentina* subv. *acutituberculata* Sacc.			+										
2302	» *echinophora* var. *placentina* subv. *turrita* Sacc.			+										
2303	» *echinophora* var. *placentina* subv. *depressituberculata* Sacc.			+		+								
2304	» *echinophora* var. *pliotriseriata* Sacc.			+										
2305	» *echinophora* var. *pliotriseriata* subv. *colligens* Sacc.			+										
2306	» *echinophora* var. *pliotriseriata* subv. *subspinosa* Sacc.			+										
2307	» *echinophora* var. *pliotriseriata* subv. *subbiseriata* Sacc.			+										
2308	» *echinophora* var. *pliobiseriata* Sacc.			+										
2309	» *echinophora* var. *subthyrrena* Sacc.			+										
2310	» » var. *pseudothyrrena* Sacc.			+										
2311	» *postcoronata* Sacc.										+			
2312	» *miocristata* Sacc.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Liguriano (Paris.)
2313	*Galeodea miocristata* subv. *planulata* Sacc.						+							
2314	» » var. *connectens* Sacc.						+							
2315	» » var. *canaliculata* Sacc.						+							
2316	» *taurinensis* Sacc.						+							
2317	» » subv. *turritocrassa* Sacc.						+							
2318	» » subv. *minutitubercula* Sacc.						+							
2319	» » subv. *rotundotubercula* Sacc.						+							
2320	» » subv. *pluritubercula* Sacc.						+							
2321	» » subv. *laticingulata* Sacc.						+							
2322	» » subv. *longiuscula* Sacc.						+							
2323	» » subv. *subplanata* Sacc.						+							
2324	» » subv. *depressiuscula* Sacc.						+							
2325	» » var. *subtricingulata* Sacc.						+							
2326	» » var. *subquinquecingulata* Sacc.						+							
2327	» » var. *globosofasciata* Sacc.						+							
2328	» » var. *globosofasciata* subv. *intermedia* Sacc.						+							
2329	» *taurinensis* var. *globosofasciata* subv. *planitubercula* Sacc.						+							
2330	» *taurinensis* var. *globosoatubercula* Sacc.						+							
2331	» *sconsioides* Sacc.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Liguriano (Paris.)
2332	*Galeodea taurohercule a* Sacc.						+							
2333	» *deformis* Sacc.						+							
2334	» *turbinata* Sacc.						+							
2335	» *tauroscalarata* Sacc.						+							
2336	» *tauropyrulata* Sacc.						+							
2337	» *tauroglobosa* Sacc.						+							
2338	» » subv. *depressa* Sacc.						+							
2339	» » subv. *ovoidalis* Sacc.						+							
2340	» *tauropomum* Sacc.						+				?			
2341	» » var. *Langarum* Sacc.						+							
2342	» *globostazzanensis* Sacc.					+								
2343	» *oblongocebana* Sacc.						+		+					
2344	*Galeodosconsia striatula* Bon.						+							
2345	» » subv. *elegans* Sacc.						+							
2346	» » subv. *ottnangensis* Sacc.						+							
2347	*Sconsia Beyrichi* Micht.										+			
2348	» » subv. *perminutestriata* Sacc.										+			
2349	» » subv. *inflata* Sacc.										+			
2350	*Marionassa amplectens* Sacc.						+							
2351	*Oniscidia cythara* Brocch.						+				+			
2352	» » subv. *acuticosta* Sacc.						+							
2353	» » subv. *rotundicosta* Sacc.						+							
2354	» » subv. *subverrucosa* Sacc.						+							
2355	» » var. *postapenninica* Sacc.						+							
2356	» » var. *cassinellensis* Sacc.										+			
2357	» » var. *pluricostata* Sacc.						+							
2358	» *apenninica* Sacc.										+			
2359	» *postcythara* Sacc.					+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2360	*Oniscidia verrucosa* Bon.						+							
2361	» » subv. *suboniscus* Sacc.						+							
2362	» » subv. *pseudocythara* Sacc.						+							
2363	» » var. *costulatissima* Sacc.						+							
2364	» » var. *costulatissima* subv. *depressa* Sac.						+							
2365	*Cithara?* (*Margovoluta*) *Bellardii* Sacc.										+			
2366	*Eudolium muticum* Micht.										+			
2367	» » var. *colligens* Sacc.										+			
2368	» » var. *raritubercolata* Sacc.										+			
2369	» » var. *ovuloides* Sacc.										+			
2370	» *subfasciatum* Sacc.						+							
2371	» » subv. *subtuberculata* Sacc.						+							
2372	» » subv. *magnovoidea* Sacc.						+							
2373	» » subv. *conica* Sacc.						+							
2374	» » subv. *trilatituberculata* Sacc.						+							
2375	» » var. *supratuberculifera* Sacc.						+							
2376	» *subfasciatum* var. *supratuberculifera* subv. *oblongata* Sacc.						+							
2377	» *subfasciatum* var. *supratuberculifera* subv. *pantanensis* Sacc.						+							
2378	» *subfasciatum* var. *unituberculifera* Sacc.						+							
2379	» *subfasciatum* var. *percostata* Sacc.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2380	*Eudolium subfasciatum* var. *percostata* subv. *tuberculifera* Sacc.						+							
2381	» *subfasciatum* var. *percostata* subv. *inflata* Sacc.						+							
2382	» *subfasciatum* var. *percostata* subv. *crassilabiata* Sacc.						+							
2383	» *antiquum* Sacc.										+			
2384	» *stephaniophorum* Font.			+										
2385	» » var. *gigantula* Sacc.			+										
2386	» *stephaniophorum* var. *miotransiens* Sacc.					+								
2387	» *stephaniophorum* var. *recurvicauda* Sacc.			+										
2388	» *stephaniophorum* var. *pliotransiens* Sacc.			+										
2389	» *stephaniophorum* var. *pliotransiens* subv. *clongata* Sacc.			+										
2390	» *stephaniophorum* var. *tricingulata* Sacc.			+										
2391	» *stephaniophorum* var. *quatuorcingulata* Sacc.			+										
2392	» *stephaniophorum* var. *alternitubercula* Sacc.			+										
2393	» *stephaniophorum* var. *pluricingulata* Sacc.			+										
2394	» *fasciatum* Bors.		+	+										
2395	» » subv. *costulatissima* Sacc.			+										
2396	» » subv. *crassicostata* Sacc.			+										
2397	» » var. *praccedens* Sacc.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2398	*Eudolium fasciatum* var. *pluricostata* Sac.						+							
2399	» » var. *stazzanensis* Sac.					+								
2400	*Malea orbiculata* Brocch.		+	+										
2401	» » subv. *subquatuordentata* Sacc.		+											
2402	» » subv. *subaplicata* Sacc.		+											
2403	» » subv. *infernedentata* Sac.		+											
2404	» » var. *pliobidentata* Sacc.		+											
2405	» » var. *pliobidentata* subv. *diversedentata* Sacc.		+											
2406	» » var. *pliobidentata* subv. *perdentata* Sacc.		+	+										
2407	» » var. *giganteodentata* Sac.		+											
2408	» » var. *parvodentata* Sacc.		+											
2409	» » var. *parvodentata* subv. *transiens* Sacc.		+											
2410	» » var. *stazzanensis* Sacc.					+								
2411	» *proorbiculata* Sacc.						+							
2412	*Ficula condita* Brongn.						+				+			
2413	» » subv. *granulosa* Sacc.										+			
2414	» » subv. *superplanata* Sacc.						+							
2415	» » subv. *compressa* Sacc.						+							
2416	» » subv. *semicostata* Sacc.						+							
2417	» » subv. *costulatissima* Sacc.						+							
2418	» » subv. *percostata* Sacc.						+							
2419	» » var. *laxecostata* Sacc.						+							
2420	» » var. *pseudogeometra* Sacc.						+							
2421	» » var. *araneiformis* Sacc.										+			
2422	» » var. *araneiformis* subv. *subsequens* Sacc.						+							
2423	» » var. *proreticulata* Sacc.					+								
2424	» » var. *anteficoides* Sacc.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2425	*Ficula condita* var. *anteficoides* subv. *parvicostulata* Sacc.						+							
2426	» *oligoficoides* Sacc.										+			
2427	» *ficoides* Brocch.			+		+								
2428	» » var. *colligens* Sacc.					+								
2429	» *geometra* Bors.		+	+		+	+							
2430	» » subv. *spiralata* Sacc.		+	+			+							
2431	» » subv. *stazzanensis* Sacc.					+								
2432	» » var. *taurinensis* Sacc.						+							
2433	» » var. *pseudorcticulata* Sac.					+								
2434	» » var. *connectens* Sacc.		+	+		+	+							
2435	» » var. *connectens* subv. *taurinia* Sacc.						+							
2436	» *oligoreticulata* Sacc.										+			
2437	» *reticulata* Lk. var. *intermedia* D'Orb.		+	+										
2438	» » var. *intermedia* subv. *praecedens* Sacc.					+								
2439	» » var. *intermedia* subv. *bicostulata* Sacc.		+	+										
2440	» » var. *intermedia* subv. *indica* Sacc.		+	+										
2441	» » var. *geometroides* Sac.		+	+										
2442	» » » subv. *anomala* Sacc.		+											
2443	» » var. *stricticostata* Sacc.			+										
2444	» *cingulata?* Bronn.						+							
2445	» *pliocingulata* Sacc.		+											
2446	*Fusoficula apenninica* Sacc.										+			
2447	*Fulgoroficus burdigalensis* Sow.						+							
2448	» » var. *quinquecingulata* Sacc.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2449	*Tritonium* (*Triton*) *nodiferum* Lk. e var.	. .	+	+	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
2450	» » *ranellaeforme* Sismd.	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
2451	» » *crassum* Grat.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
2452	» » *Plyniae* May.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
2453	» (*Simpulum*) *olearium* Linn. e var.	. .	+	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
2454	» (*Simpulum*) *olearium* var. *plioparvula* Sacc. (A. Bell.) . .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
2455	» (*Simpulum*) *affine* Desh. e var.	. .	+	+	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
2456	» » *Borsoni* Bell. . .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
2457	» » *Doderleini* D'Anc.	. .	+	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
2458	» » *Doriae* Bell. . . .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
2459	» » *abbreviatum* Bell.	. .	. .	?	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
2460	» » *distortum* Brocch.	. .	+	+	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
2461	» (*Sassia*) *apenninicum* Sass. e var.	. .	. .	+	. .	+	+	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
2462	» (*Sassia*) *apenninicum* var. *taurocostata* Sacc. (A. Bell.) . .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
2463	» (*Sassia*) *apenninicum* var. *taurosubgranosa* Sacc. (B. Bell.)	. .	. .	. .	. .	+	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
2464	» (*Sassia*) *granosum* Bell.	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
2465	» » *subspinosum* Grat. . .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
2466	» » *tuberculiferum* Bronn.	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
2467	» » *lacvigatum* De Serr. .	. .	. .	. .	. .	+	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
2468	» » *parvulum* Micht. . . .	. .	. .	. .	. .	+	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
2469	» (*Gutturnium*) *heptagonum* Broc.	. .	+	+	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
2470	» » *heptagonum* var. *angulata* Sacc. (A. Bell.) . .	. .	+	+	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
2471	» (*Epidromus*) *speciosum* Bell. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
	Liguria. — *Tritonium* (*Triton*) *abbreviatum* Bell. var. *undecimcostata* Sacc. (A. Bell.)	. .	+	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2472	*Tritonium* (*Epidromus*) *praetextum* Bell.						+							
2473	» » *obscurum* Reev.						+							
2474	» » *Deshayesi* Micht.						+							
2475	» » *elongatum* Micht.						+							
2476	*Persona tortuosa* Bors. e var.		+	+			+							
2477	» *Grasi* Bell. e var.			+			+							
2478	*Ranella* (*Bufonaria*) *nodosa* Bors.		+											
2479	» » » var. *subanodosa* Sacc. (A. Bell.)		+											
2480	» (*Bufonaria*) *nodosa* var. *mioquinqueseriata* Sacc. (B. Bell.)					+								
2481	» (*Bufonaria*) *Bellardii* Weink.						+							
2482	» (*Lampas*) *tuberosa* Bon.						+				+			
2483	» (*Lampas*) *tuberosa* var. *latovaricata* Sacc. (A. Bell.)						+							
2484	» (*Lampas*) *tuberosa* var. *nodosissima* Sacc. (B. Bell.)						+							
2485	» (*Lampas*) *tuberosa* var. *quadricostata* Sacc. (C. Bell.)						+							
2486	» (*Lampas*) *tuberosa* var. *contiguovaricata* Sacc. (D. Bell.)						+							
2487	» (*Lampas*) *tuberosa* var. *acutinodosa* Sacc. (E. Bell.)						+							
2488	» (*Lampas*) *tuberosa* var. *granosoparva* Sacc. (F. Bell.)						+							
2489	» (*Lampas*) *consobrina* May.					+								
2490	» » *multigranosa* Bell.						+							
2491	» » *Michaudi* Micht.					+								
2492	» » *Lessonae* Bell.						+							
2493	» (*Apollon*) *gigantea* Lk. e var.		+	+		+	+							
2494	» » *elongata* Bell. e Micht.						+							
2495	» » *pygmaea* Bell.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2496	*Ranella* (*Aspa*) *marginata* Mart.						+							
2497	» » » var. *fossilis* Sacc. (A. Bell.)			+		+								
2498	» (*Miocenia* Sacc.) *Michelotti* Bell.						+							
2499	*Cominella dertonensis* Bell.					+								
2500	*Phos ruidus* Bell.						+							
2501	» *citharella* Brongnt.						+							
2502	» » var. *frequenticostata* Sacc. (A. Bell.)						+							
2503	» » var. *frequentistriata* Sacc. (B. Bell.)						+							
2504	» » var. *pseudoclatrata* Sacc. (C. Bell.)						+							
2505	» *orditus* Bon.						+							
2506	» *connectens* Bell.					+								
2507	» *polygonus* Brocch. e var.			+		+								
2508	» » var. *acutispirata* Sacc. (A. Bell.)			+										
2509	*Eburna apenninica* Bell.										+			
2510	» *Caronis* Brongn.								?		+			
2511	» *eburnoides* Math.						+							
2512	» » var. *angustata* Sacc. (A. Bell.)						+							
2513	» *derivata* Bell.					+								
2514	» » var. *clausospirata* Sacc. (A. Bell.)					+								
2515	» » var. *angusticanaliculata* Sacc. (B. Bell.)					+								
	Liguria. — *Phos polygonus* Brocch. var. *percostata* Sacc. (B. Bell.)			+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2516	*Nassa instabilis* Bell.					+								
2517	» » var. *multirugulata* Sacc. (A. Bell.)					+								
2518	» » var. *multitransversa* Sacc. (B. Bell.)					+								
2519	» » var. *nullotransversa* Sacc. (C. Bell.)					+								
2520	» » var. *esulcata* Sacc. (D. Bell.)					+								
2521	» » var. *subquadrangula* Sacc. (D. Bell.)					+								
2522	» *consimilis* Bell.					+								
2523	» *ventricosa* Grat.					+								
2524	» » var. *dertocostulata* Sacc. (A. Bell.)					+								
2525	» *tornata* Dod.					+								
2526	» *Bonellii* Sismd.		+											
2527	» » var. *lamelliplicata* Sacc. (A. Bell.)		+											
2528	» » var. *persulcata* Sacc. (B. Bell.)		+											
2529	» *dubia* Bell.					+								
2530	» *praecedens* Bell.					+								
2531	» » var. *plioinflata* Sacc. (A. Bell.)			+										
2532	» » var. *pliosulcata* Sacc. (B. Bell.)		+											
2533	» *crassilabris* Bell.					+								
2534	» *obliquata* Brocch.		+	+										
2535	» » var. *longoastensis* Sacc. (A. Bell.)		+											
2536	» *mutabilis* Linn.		+	+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2537	*Nassa mutabilis* var. *plioumbilicata* Sacc. (A. Bell.)		+											
2538	» » var. *pliomagna* Sacc. (B. Bell.)		+	+										
2539	» » var. *pliosulcatissima* Sac. (C. Bell.)			+										
2540	» » var. *plioacuta* Sacc. (D. Bell.)		+	+										
2541	» *agatensis* Bell.					+								
2542	» » var. *ventricosa* Sacc. (A. Bell.)					+								
2543	» *coarctata* Eichw.					+								
2544	» » var. *acuminata* Sacc. (A. Bell.)					+								
2545	» *pulchra* D'Anc.			?		+								
2546	» *crassiuscula* Bell. e var.			+		+								
2547	» *defossa* Bell.					+								
2548	» *lacryma* Bell. e var		+	?		+								
2549	» *magnicallosa* Bell.					+								
2550	» *gibbosula* Linn.		+	+										
2551	» » var. *pliopergibbosa* Sacc. (A. Bell.)			+										
2552	» » var. *pliocallosa* Sacc. (B. Bell.)			+										
2553	» » var. *plioacuminata* Sacc. (C. Bell.)		+											
2554	» *ringicula* Bell.					+								
2555	» *Soldanii* Bell.		+	?										
2556	» *subcsulcata* Bell.						+							
2557	» *Bowerbanki* Micht.						+							
2558	» » var. *pluricostulata* Sacc. (A. Bell.)						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2559	*Nassa senilis* Dod.					+								
2560	» *Bastcroti* Micht.						+							
2561	» *turgidula* Bell.						+							
2562	» » var. *subrotunda* Sacc. (A. Bell.)						+							
2563	» » var. *birugata* Sacc. (B. Bell.)						+							
2564	» *attigua* Bell.						+							
2565	» *Maycri* Bell.		+	+										
2566	» *tumida* Eichw. c var.		+			+								
2567	» » var. *dertobrevis* Sacc. (A. Bell.)					+								
2568	» » var. *tauroprima* Sacc. (B. Bell.)			+		+	+							
2569	» » var. *dertoccostata* Sacc. (C. Bell.)					+								
2570	» *tuberifera* May.					+								
2571	» *biformis* Bell.					+								
2572	» *Borsoni* Bell.					+								
2573	» *Coppii* Bell.						+							
2574	» *subrcticulata* Bell.						+							
2575	» *speciosa* Bell.						+							
2576	» *porrecta* Bell.					+								
2577	» » var. *latospirata* Sacc. (A. Bell.)					+								
2578	» *Melii* Bell.					+								
2579	» *laxesulcata* Bell.					+								
2580	» *recticostata* Bell.		+											
2581	» *atava* Bell.		+											
2582	» *corrugata* Brocch.			+										
2583	» *antiqua* Bell.		+	+										
2584	» *reticulata* Linn.		+	+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2585	*Nassa reticulata* var. *pliocrassa* Sacc. (A. Bell.)			+										
2586	» *musiva* Brocch.		+	+										
2587	» *flexicosta* Bell.						+							
2588	» *crebresulcata* Bell.					+								
2589	» *confundenda* Bell.					+								
2590	» *consobrina* Bell.					+								
2591	» *ventrosa* Bell.					+								
2592	» *subovata* Bell.					+								
2593	» *brevis* Bell.						+							
2594	» *turbinata* Bell.						+							
2595	» *concinna* Bell.					+								
2596	» *tessellata* Bon.						+							
2597	» » var. *subasulcata* Sacc. (A. Bell.)						+							
2598	» *familiaris* May.						+							
2599	» *difficilis* Bell.						+							
2600	» *cineta* Bell.						+							
2601	» » var. *parvocostata* Sacc. (A. Bell.)						+							
2602	» *Isseli* Bell.						+							
2603	» *Cepporum* Bell.						+							
2604	» » var. *paucicostata* Sacc. (A. Bell.)						+							
2605	» *Renieri* Bell.						+							
2606	» *Vencris* Fayi. e var.						+							
2607	» » var. *subtuberculifera* Sacc. (A. Bell.)						+							
2608	» » var. *pertuberculifera* Sacc. (B. Bell.)						+							
2609	» *intercisa* Gené						+							
2610	» » var. *convexula* Sacc. (A. Bell.)						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2611	*Nassa intercisa* var. *depressolabiata* Sacc. (B. Bell.)						+							
2612	» » var. *depressiuscula* Sacc. (C. Bell.)						+							
2613	» » var. *sinuosocostata* Sacc. (D. Bell.)						+							
2614	» » var. *striatulatissima* Sacc. (E. Bell.)						+							
2615	» » var. *percostata* Sacc. (F. Bell.)						+							
2616	» *omissa* Bell.						+							
2617	» *angusta* Bell.						+							
2618	» *magnicostata* Bell.						+							
2619	» *Woodi* Bell.						+							
2620	» *curvicostata* Bell.						+							
2621	» *Calcarae* Bell.						+							
2622	» *tracta* Bell.						+							
2623	» *cyllenoides* Sacc. (N. *neglecta* Bell.).						+							
2624	» » var. *laxesulcata* Sacc. (A. Bell.)						+							
2625	» *rustica* Bell.						+							
2626	» *divisa* Bell.						+							
2627	» *turriculata* Bell.						+							
2628	» *Sotterii* Bell. e var.		+			+								
2629	» *clavatula* May.						+							
2630	» *obeliscus* Dod.					+								
2631	» *serrata* Brocch. e var.			+		+								
2632	» *interdentata* Bon.			+										
2633	» *scalarata* Bell.			+										
2634	» *bisotensis* Depont.			+										
2635	» » var. *miocenica* Sacc. (A. Bell.)					+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2636	*Nassa Parcti* May.					+								
2637	» *prysmathica* Brocch.		+											
2638	» *Brugnonis* Bell.					+								
2639	» *borelliana* Bell.					+								
2640	» » var. *acutispira* Sacc. (A. Bell.)					+								
2641	» » var. *brevispira* Sacc. (B. Bell.)					+								
2642	» » var. *convexiuscula* Sacc. (C. Bell.)					+								
2643	» *clathrata* Born.		+	+										
2644	» » var. *obtusopercostata* Sacc. (A. Bell.)		+	+										
2645	» *emiliana* May.			+		+								
2646	» » var. *percostulata* Sacc. (A. Bell.)			+		+								
2647	» *Cantrainii* Bell.		+	+										
2648	» *scalaris* Bors.		+	+										
2649	» *Cocconii* Bell.						+							
2650	» » var. *subclathrata* Sacc. (A. Bell.)						+							
2651	» » var. *peracuta* Sacc. (B. Bell.)						+							
2652	» *proavia* Bell.						+							
2653	» » var. *pluricostata* Sacc. (A. Bell.)						+							
2654	» » var. *obliquecostata* Sacc. (B. Bell.)						+							
2655	» *semirugosa* Bell.						+							
2656	» *Brusinac* Bell.						+							
2657	» *semicostulata* Bell.						+							
2658	» *perrara* Bell.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2659	*Nassa conglobata* Brocch.		+											
2660	» » var. *subobsoletecostata* Sacc. (A. Bell.)		+											
2661	» *pachygaster* May.						+							
2662	» *pupoides* Bell.						+							
2663	» *altilis* Bell.						+							
2664	» *turrita* Bors. e var.		+											
2665	» » var. *totosulcata* Sacc. (A.Bell.).		+											
2666	» *D'Anconac* Bell.			?		+								
2667	» *Forestii* Bell.					+								
2668	» *interposita* Bell.			+										
2669	» *inaequicosta* Bell.		+	+										
2670	» *fallax* Micht.					+								
2671	» *recondita* May. e var.		+	?		+								
2672	» *macrodon* Bronn.		+											
2673	» *Auingeri* Hörn.						+							
2674	» » var. *taurinensis* Sacc. (A. Bell.)						+							
2675	» *deprompta* Bell.						+							
2676	» *notanda* Bell.					+								
2677	» *sulcatula* Bell.					+								
2678	» *Bivonae* Bell.						+							
2679	» *arata* Bell.						+							
2680	» *contracta* Bell.					+								
2681	» *obesa* Bell.						+							
2682	» *strobeliana* Cocc.		+											
2683	» *labellum* Bon.		?	+		+								
2684	» » var. *laticostata* Sacc. (A.Bell.).			+		+								
2685	» *Aldobrandi* Bell.			+										
2686	» *Semperi* Bell.			+										
2687	» *longa* Bell.			+										
2688	» *tomentosa* Dod.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2689	*Nassa Pereirae* Bell.						+							
2690	» *Rovasendae* May.						+							
2691	» *peregrina* Bell.						+							
2692	» *inerassata* Mull.		+											
2693	» » var. *pliobivarieosa* Sacc. (A. Bell.)		+											
2694	» » var. *plioconvexa* Sacc. (B. Bell.)		+											
2695	» » var. *plioeostatissima* Sacc. (C. Bell.)		+											
2696	» » var. *plioinflata* Sacc. (D. Bell.)		+											
2697	» *volpediana* Bell.		+	+										
2698	» *bugellensis* Bell.			+										
2699	» » var. *eostulatissima* Sacc. (A. Bell.)			+										
2700	» *planicostata* Bell. e var.		+	+		+								
2701	» » var. *longoastensis* Sacc. (A. Bell.)		+											
2702	» » var. *subalpina* Sacc. (B. Bell.)			+										
2703	» *angulata* Brocch.		+											
2704	» *turgens* Bell. e var.			+		+								
2705	» *Seguenzae* Bell.			+										
2706	» *similis* Bell. e var.					+								
2707	» *Mortilleti* Bell.					+								
2708	» *producta* Bell.		+											
2709	» *Andonae* Bell.		+	+										
2710	» *Catulli* Bell.			+		+								
2711	» » var. *latopercostata* Sacc. (A. Bell.)			+		+								
2712	» *baldisseriensis* Bell.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2713	*Nassa Fontannesi* Bell.					+								
2714	» *sculptilis* Bell.					+								
2715	» *serrula* Bell. e var.			+		+								
2716	» *serraticosta* Bronn. e var.		+	+		+	+							
2717	» *Fischeri* Bell.						+							
2718	» *textilis* Bell.					+								
2719	» » var. *bivaricosa* Sacc. (A. Bell.).					+								
2720	» *impar* Bell.						+							
2721	» *cavata* Bell.			+		+								
2722	» *turricula* May.					+								
2723	» *Jani* May.					+								
2724	» *quadriserialis* Bon. e var.			+		+								
2725	» *verrucosa* Brocch. e var.					+								
2726	» » var. *paucilaticostata* Sacc. (A. Bell.)					+								
2727	» » var. *minutipercostata* Sacc. (B. Bell.)					+								
2728	» *asperata* Cocc.		+											
2729	» » var. *miopliocenica* Sacc. (A. Bell.)			+			+							
2730	» » var. *plioturrita* Sacc. (B. Bell.)			+										
2731	» *subcaudata* Bell.						+							
2732	» » var. *apertospira* Sacc. (A. Bell.)						+							
2733	» *diversa* Bell.						+							
2734	» *sobrina* Bell.						+							
2735	» *cognatella* Bell.						+							
2736	» *simulans* Bell.						+							
2737	» *inaequalis* Bell. e var.			+		+								
2738	» *exsculpta* Bell.					+								
2739	» *diademata* Bell.					+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2740	*Nassa biarata* Bell.					+								
2741	» *turbinellus* Brocch.					+								
2742	» » var. *dertominuta* Sacc. (A. Bell.)					+								
2743	» » var. *dertodepressa* Sacc. (B. Bell.)					+								
2744	» » var. *dertocrassa* Sacc. (C. Bell.)					+								
2745	» *ringens* Bon.					+								
2746	» » var. *ecostata* Sacc. (A. Bell.)					+								
2747	» *areolata* Bell.					+								
2748	» » var. *productospira* Sacc. (A. Bell.)					+								
2749	» *taurinensis* May.						+							
2750	» *perpulchra* Bell.					+	+							
2751	» » var. *taurocosticillata* Sacc. (A. Bell.)						+							
2752	» » var. *tauroacostulata* Sacc. (B. Bell.)						+							
2753	» *subquadrangularis* Micht.						+							
2754	» » var. *raricostata* Sacc. (A. Bell.)						+							
2755	» *crispa* Bell.						+							
2756	» *soror* Bell.						+							
2757	» *cognata* Bell.						+							
2758	» *clathurella* Bell.						+							
2759	» » var. *percostulata* Sacc. (A. Bell.)						+							
2760	» » var. *longiuscula* Sacc. (B. Bell.)						+							
2761	» » var. *obliquecostata* Sacc. (C. Bell.)						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2762	*Nassa clathurella* var. *percostulata* Sacc. (D. Bell.)						+							
2763	» *Jeffreysi* Bell.						+							
2764	» *incerta* Bell.						+							
2765	» *badensis* Partsch.						+							
2766	» » var. *subvaricosa* Sacc. (A. Bell.)						+							
2767	» » var. *elongatula* Sacc. (B. Bell.)						+							
2768	» » var. *subcostulata* Sacc. (C. Bell.)						+							
2769	» » var. *perobliquecostata* Sacc. (D. Bell.)						+							
2770	» » var. *parvosublaevis* Sacc. (E. Bell.)						+							
2771	» *exigua* Brocch.						+							
2772	» » var. *parvoaperta* Sacc. (A. Bell.)						+							
2773	» *pectita* Bell.						+							
2774	» *sublaevigata* Bell.						+							
2775	» » var. *minutesulcata* Sacc. (A. Bell.)						+							
2776	» » var. *apertespirata* Sacc. (B. Bell.)						+							
2777	» » var. *oblitesulcata* Sacc. (C. Bell.)						+							
2778	» » var. *variospirata* Sacc. (D. Bell.)						+							
2779	» *taurinorum* Bell.						+							
2780	» » var. *subumbilicata* Sacc. (A. Bell.)						+							
2781	» » var. *abbreviatula* Sacc. (B. Bell.)						+							
2782	» *Collegni* Bell.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2783	*Nassa connectens* Bell.						+							
2784	» *genitrix* Bell.						+							
2785	» *finitima* Bell.					+								
2786	» *dertonensis* Bell.					+								
2787	» » var. *minutepercostata* Sacc. (A. Bell.)					+								
2788	» » var. *ventresulcata* Sacc. (B. Bell.)					+								
2789	» » var. *miopliocenica* Sacc. (C. Bell.)					+								
2790	» » var. *subcostulata* Sacc. (D. Bell.)					+								
2791	» » var. *crebresuleata* Sacc. (E. Bell.)					+								
2792	» *italica* May.			+		+								
2793	» *neglecta* Bell.					+								
2794	» *gigantula* Bon.			+		+								
2795	» » var. *dertolonga* Sacc. (A. Bell.)					+								
2796	» » var. *dertopersulcata* Sacc. (B. Bell.)					+								
2797	» *Hoernesi* May.			+										
2798	» » var. *latisulcata* Sacc. (A. Bell.)			+										
2799	» *solidula* Bell. e var.		?	+		+								
2800	» *transitans* Bell.					+								
2801	» *semistriata* Brocch. e var.		+	+		+								
2802	» » var. *costulata* Copp. (A. Bell.)		+	+		+								
2803	» » var. *crebrecostulata* Sacc. (B. Bell.)		+	+		+								
2804	» » var. *isseliana* Sacc. (C. Bell.)		+	+		+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2805	*Nassa semistriata* var. *sulcatulata* Sacc. (D. Bell.)		+	+		+								
2806	» » var. *ventresulcatula* Sacc. (E. Bell.)		+	+		+								
2807	» » var. *longiturrita* Sacc. (F. Bell.)		+	+		+								
2808	» *Olivi* Bell.		+											
2809	» *megastoma* Bell.					+								
2810	» » var. *extensilabiata* Sacc. (A. Bell.)					+								
2811	» » var. *brevispirata* Sacc. (B. Bell.)					+								
2812	» » var. *latospirata* Sacc. (C. Bell)					+								
2813	» » var. *obsoletesulcata* Sacc. (D. Bell.)					+								
2814	» *Pantanellii* Bell.					+								
2815	» *nitens* Bell.					+								
2816	» *oblita* Bell.					+								
2817	» » var. *persulcatula* Sacc. (A. Bell.).					+								
2818	» *Benoisti* Bell.					+								
2819	» *Chiereghinii* Bell.			+										
2820	» *De Gregorii* Bell.					+								
2821	» *oblonga* Sass.			+		+								
2822	» *tersa* Bell.		+											
2823	» » var. *abbreviatula* Sacc. (A. Bell.)		+	+										
2824	» *crebricostulata* Bell.		+	+										
2825	» *elabrata* Dod.					+								
2826	» *atlantica* May.						+							
2827	» » var. *ecostatobrevis* Sacc. (A. Bell.).						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2828	*Nassa subecostata* Bell.					+								
2829	» *nova* Bell.					+								
2830	*Cyllene Desnoyersi* Bast.						+							
2831	» » var. *taurocrassa* Sacc. (A. Bell.)						+							
2832	» » var. *tauroangusta* Sacc. (B. Bell.)						+							
2833	» » var. *pliocenica* Sacc. (C. Bell.)			+										
2834	*Cyllenina ancillariaeformis* Grat.					+								
2835	» *terebrina* Bell.					+								
2836	» » var. *variesulcata* Sacc. (A. Bell.)					+								
2837	» » var. *arcuatelabiata* Sacc. (B. Bell.)					+								
2838	» *paolucciana* D'Anc.		+	+										
2839	» » var. *subcarinata* Sacc. (A. Bell.).		+											
2840	» » var. *apertospira* Sacc. (B. Bell.).			+										
2841	» » var. *nodosecostata* Sacc. (C. Bell.).			+										
2842	» *recens* Bell.			+										
2843	» *Sismondae* Bell.			+										
2844	» *irregularis* Bell.		+	+										
2845	» *bicoronata* Bell.					+								
2846	» *subumbiculata* Bell.			+										
2847	» *pleurotomoides* Bell.						+							
2848	» *Haueri* Micht.						+							
2849	» » var. *paucicostata* Sacc. (A. Bell.)						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2850	*Cylleuina Haueri* var. *subecostata* Sacc. (B. Bell.)						+							
2851	" *ovulata* Bell.						+							
2852	" " var. *productecostata* Sacc. (A. Bell.)						+							
2853	" " var. *longispirata* Sacc. (B. Bell.)						+							
2854	" *Neumayri* Hoern. e Auing. ?						+							
2855	*Cyclonassa neritea* Linn.		+	+										
2856	*Columbella* (*Columbella*) *ringens* Bell.						+							
2857	" " *curta* Duj.						+							
2858	" (*Columbella*) *curta* var. *angustolonga* Sacc. (A. Bell.)						+							
2859	" (*Columbella*) *curta* var. *peracutespirata* Sacc. (B. Bell.).						+							
2860	" (*Columbella*) *curta* var. *productespirata* Sacc. (C. Bell.)						+							
2861	" (*Columbella*) *bellardensis* Sacc.					+								
2862	" " *abbreviata* Bell.					+								
2863	" (*Brachelixella*) *Klipsteini* Micht.						+							
2864	" (*Conidea*) *scalarata* Sacc.						+							
2865	" " *inflata* Bell.						+							
2866	" (*Mitrella*) *complanata* Bell.					+								
2867	" (*Mitrella*) *complanata* var. *angustolonga* Sacc. (A. Bell.).					+								
2868	" (*Mitrella*) *complanata* var. *acutoperlonga* Sacc. (B. Bell.).					+								
	Liguria. — *Columbella* (*Mitrella*) *turgidula* Brocch. var. *acutoligustica* Sacc. (A. Bell.)			+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2869	*Columbella* (*Mitrella*) *praecedens* Bell.					+								
2870	» » *turgidula* Brocch.			+										
2871	» (*Mitrella*) *transiens* Bell.					+								
2872	» » *pygmaea* Bell.					+								
2873	» » *liguloides* Dod.					+								
2874	» » *erythrostoma* Bon.		+											
2875	» (*Mitrella*) *erythrostoma* var. *compressula* Sacc. (A. Bell.).		+											
2876	» (*Mitrella*) *erythrostoma* var. *polygiratospira* Sacc. (B. Bell.).		+											
2877	» (*Mitrella*) *prolixa* Bell.		+											
2878	» » *acuminata* Bell.					+								
2879	» » *oblonga* Bell.					+								
2880	» » *Issclii* Sacc.					+								
2881	» (*Mitrella*) *Issclii* var. *acuto-longiuscula* Sacc. (A. Sacc.).					+								
2882	» (*Mitrella*) *scripta* Linn.		+											
2883	» » *semicaudata* Bon.		+	?										
2884	» (*Tetrastomella*) *miocenica* Sac.						+							
2885	» » *crassilabris* Bell.						+							
2886	» (*Tetrastomella*) *crassilabris* var. *variespirata* Sacc. (A. Bell.).						+							
2887	» (*Tetrastomella*) *inedita* Bell.					+								
2888	» (*Tetrastomella*) *inedita* var. *parvuloplicata* Sacc. (A. Bell.)					+								
2889	» (*Tetrastomella*) *inedita* var. *angulosolabiata* Sacc. (B. Bell.)					+								
2890	» (*Tetrastomella*) *addita* Bell.					+								
2891	» » *teres* Bell.			+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2892	*Columbella* (*Tetrastomella*) *villalverniensis* Sacc.			+										
2893	» » *astensis* Bell.		+											
2894	» » *subulata* Brocch.		+											
2895	» (*Clinurella*) *recurvicauda* Bell.						+							
2896	» » *albucianensis* Sacc.						+							
2897	» » *Borsoni* Bell.					+	+							
2898	» » » var. *ventrosocoarctata* Sacc. (A. Bell.).					+	+							
2899	» (*Clinurella*) *vialensis* Sacc.			+										
2900	» » *scalaris* Sacc.						+							
2901	» » *minima* Sacc.		+											
2902	» (*Macrurella*) *doliolum* Bell.						+							
2903	» » *oppleta* Bell.						+							
2904	» » *adiecta* Bell.						+							
2905	» » *angusta* Sacc.						+							
2906	» » *Portisii* Sacc.						+							
2907	» » *galbina* Bell.						+							
2908	» » *neglecta* Bell.						+							
2909	» » *turgida* Bell.						+							
2910	» » *offerta* Sacc.						+							
2911	» » *vicina* Bell.						+							
2912	» » *proxima* Bell.						+							
2913	» » *pronassoides* Sac.			?		+								
2914	» » » var. *longispirata* Sacc. (A. Sacc.).			?		+								
2915	» (*Macrurella*) *nassoides* Grat.			+										
2916	» (*Orthurella*) *proelongata* Sacc.						+							
2917	» » *elongata* Bell.					+								
2918	» (*Orthurella*) *elongata* var. *convexula* Sacc. (A. Bell.).					+								
2919	» (*Thiarella*) *Rovasendae* Sacc.					+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2920	*Columbella* (*Thiarella*) *carinata* Bon.					+								
2921	» » » var. *rectecaudata* Sacc. (A. Bell)					+								
2922	» (*Thiarella*) *thiara* Brocch.			+		+								
2923	» » » var. *cminenticostata* Sacc. (A. Bell.)			+		+								
2924	» (*Scabrella*) *proscabra* Sacc.						+							
2925	» » *scabra* Sacc.					+								
2926	» » » var. *simplicula* Sacc. (A. Bell.)					+								
2927	» (*Thiarinella*) *compta* Bronn.						+							
2928	» (*Anachis*) *turrita* Sacc.						+							
2929	» » *procorrugata* Sacc.						+							
2930	» » *parva* Sacc.						+							
2931	» » *recticostata* Sacc.					+								
2932	» » *magnicostata* Sacc.					+								
2933	» » *turbinellus* Sacc.			+										
2934	» » *corrugata* Bell.		+	+										
2935	» » » var. *brevispirata* Sacc. (A. Bell.)		+	+										
2936	» (*Anachis*) *corrugata* var. *subcostata* Sacc. (B. Bell.)		+	+										
2937	» (*Anachis*) *cythara* Dod.						+							
2938	» » *semiplicata* Sacc.					+								
2939	» » *semicostata* Sacc.		+	+										
2940	» » » var. *dertocrassula* Sacc. (A. Sacc.).					+								
2941	*Purpura Gastaldii* Bell.					+								
2942	» *subumbilicata* Bell.					+								
2943	» *umbilicata* Bell.					+								
2944	» *reflexa* Bell.						+							
2945	» *inaequisulcata* Bell.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sostiano	Bartoniano	Parisiano
2946	*Purpura striolata* Bronn.		+											
2947	» *transitoria* Bell.					+								
2948	» *praecedens* Bell.			+										
2949	» *arata* Bell.						+							
2950	» » var. *subacanuliculata* Sacc. (A. Bell.)						+							
2951	» » var. *nodosoinstructa* Sacc. (B. Bell.)						+							
2952	» *parvula* Bell.						+							
2953	» *biplicata* Bell.						+							
2954	» *inaequicostata* Bell.						+							
2955	» *crosa* Bell.					+								
2956	» *rarisulcata* Bell.					+								
2957	» *Sismondac* Micht. e var.			+		+								
2958	» *rctusa* Micht.						+							
2959	» *ricinuloides* Bell.					+								
2960	» *connectens* Bell.						+							
2961	» *tubcrculata* Bell.						+							
2962	» *calcarata* (*Sistrum calcaratum* D'Orb.)						+							
2963	» » var. *uniseriata* Sacc. (A. Bell.)						+							
2964	» *hacmastomoidcs* Hoern. e Auing.						+							
2965	» *bicarinata* Bell.						+							
2966	» *stazzanensis* Bell.					+								
2967	» *uniplicata* Bell.					+								
2968	» *producta* Bell.		+	+										
2969	» » var. *angulatissima* Sacc. (A. Bell.).		+	+										
2970	» » var. *ampleumbilicata* Sacc. (B. Bell.)		+	+										
2971	» *apcnninica* Bell.										+			

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
2972	*Purpura elongata* Bell.						+							
2973	" *megastoma* Bell.						+							
2974	" *electa* Bell.						+							
2975	" *varicosa* Bell.					+								
2976	*Jopas pygmaea* Bell.					+								
2977	*Achanthina monacanthos* Brocch.			+										
2978	" *depressa* Bronn.			+										
2979	" *cancellata* Bell. e var.			+		+								
2980	*Cuma laxccarinata* Micht.										+			
2981	*Coralliophila granifera* Micht.						+							
2982	" " var. *varicolonga* Sacc. (A. Bell.).						+							
2983	" " var. *inflatissima* Sacc. (B. Bell.).						+							
2984	" *brevispira* Bell.						+							
2985	" *angusta* Bell.						+							
2986	" *costata* Bell.						+							
2987	" *varicosa* Bell.						+							
2988	" *fusiformis* Bell.						+							
2989	" " var. *uniformicostulata* Sacc. (A. Bell.).						+							
2990	" *regularis* Bell.						+							
2991	" *recurvicauda* Bell.						+							
2992	" *turrita* Bell.					+								
2993	" *umbilicata* Bell.					+								
2994	" *abnormis* Micht.						+							
2995	" *crassicostulata* Bell.						+							
2996	" *longa* Bell.						+							
2997	" *Renieri* Micht.						+							
2998	" *irregularis* Bell.						+							
2999	" *compta* Bell.						+							
3000	*Latiaxis incrmis* Bell.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3001	*Fusus Bredae* Micht.						+							
3002	» » var. *subastriata* Sacc. (A. Bell.)						+							
3003	» *rostratus* Oliv.		+											
3004	» » var. *plioaspinosa* Sacc. (A. Bell.)		+	+										
3005	» » var. *pliosubacostata* Sacc. (B. Bell.)		+											
3006	» *inaequicostatus* Bell.						+							
3007	» » var. *perstriata* Sacc. (A. Bell.)						+							
3008	» *longiroster* Brocch.			+		+								
3009	» *spinifer* Bell.					+								
3010	» *semirugosus* Bell. e Micht.						+							
3011	» *aequistriatus* Bell.						+							
3012	» *inaequistriatus* Bell.										+			
3013	» *clavatus* Brocch.		+											
3014	» » var. *magnicostata* Sacc. (A. Bell.)		+											
3015	» *Valenciennesi* Grat.					+								
3016	» *multiliratus* Bell.						+							
3017	» *laechesis* Sismd.						+							
3018	» *strigosus* Bell.										+			
3019	» *decorus* Bell.										+			
3020	» *ventricosus* Bell.						+							
3021	» *virgineus* Grat. ?					+								
3022	» *genieulatus* Bell.										+			
3023	» *robustulus* May.										+			
3024	» *Mayeri* Bell.										+			
	Liguria. — *Fusus etruseus* Pecch. var. *ligustica* Sacc. (A. Bell.)		+											

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3025	*Fusus Beyrichi* Bell.										+			
3026	» *lamellosus* Bors.			+		+								
3027	» *margaritifer* Bell.						+							
3028	» *Tournoueri* May.										+			
3029	» *pustulatus* Bell. e Micht.						+							
3030	» *acuticosta* Micht.										+			
3031	» *Sismondae* Micht.						+							
3032	» *Villae* Micht.						+							
3033	» *costellatus* Grat.										+			
3034	*Jania angulosa* Brocch.			+		+	+							
3035	» *maxillosa* Bon.						+							
3036	» » var. *postica* Sacc. (A. Bell.).			+										
3037	» » var. *subacostulata* Sacc. (B. Bell.)						+							
3038	» » var. *percostata* Sacc. (C. Bell.)						+							
3039	» *labrosa* Bon.						+							
3040	» » var. *ventricosissima* Sacc. (A. Bell.)						+							
3041	*Chrysodomus* (*Chrysodomus*) *cinguliferus* Jan.					+								
3042	» » *latisulcatus* Bell.					+	+							
3043	» » *glomoides* Gené.						+							
3044	» » » var. *rugulata* Sacc. (A. Bell.)						+							
3045	» (*Chrysodomus*) *glomoides* var. *angustata* Sacc. (B. Bell.)						+							
3046	» (*Chrysodomus*) *glomoides* var. *pluricostulata* Sacc. (C. Bell.).						+							
3047	» (*Chrysodomus*) *Hoernesi* Bell.					+								
3048	» » » var. *depressoinflata* Sacc. (A. Bell.).					+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3049	*Chrysodomus* (*Chrysodomus*) *striatus* Bell.						+							
3050	» » *costulatus* Bell.						+							
3051	» » » var. *acutispira* Sacc. (A. Bell.).						+							
3052	» (*Chrysodomus*) *minutus* Bell.						+							
3053	» (*Tritonofusus*) *pedemontanus* Bell.										+			
3054	*Leiostoma canaliculata* Bell.										+			
3055	*Strepsidura globosa* Bell.						+							
3056	*Mayeria acutissima* Bell.						+							
3057	*Myristica cornuta* Ag.						+							
3058	» *basilica* Bell.										+			
3059	» *Lainei* Bast.						+							
3060	» ? *carcarensis* Micht.										+			
3061	*Hemifusus pirulatus* Bon.						+							
3062	» » var. *subasulcata* Sacc. (A. Bell.)						+							
3063	» » var. *canaliculata* Sacc. (B. Bell.)						+							
3064	» *crassicostatus* Bell.						+							
3065	» » var. *longiuscula* Sacc. (A. Bell.).						+							
3066	» *aequalis* Micht.										+			
3067	*Metula mitraeformis* Brocch. e var.			+		+	+							
3068	» *reticulata* Bell. e Micht.						+				+			
3069	*Pisania maculosa* Lk.		+	+										
3070	» » var. *pliobrevis* Sacc. (A. Bell.)		+	+										
3071	» » var. *pliostriatissima* Sacc. (B. Bell.)		+	+										
3072	» » var. *plioangustata* Sacc. (C. Bell.)		+	+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3073	*Pisania neglecta* Micht.					+								
3074	» *crassa* Bell.						+							
3075	*Taurasia subfusiformis* D'Orb.						+							
3076	» » var. *paucicostulata* Sacc. (A. Bell.)						+							
3077	» » var. *profundecanaliculata* Sacc. (B. Bell.)						+							
3078	» *coronata* Bell.						+							
3079	» » var. *pernodulosa* Sacc.						+							
3080	» *nodosa* Bell.						+							
3081	*Simplicotaurasia* (1) *canaliculata* Bell.						+							
3082	*Pollia turrita* Bors.		+											
3083	» *fusulus* Brocch.			+		+								
3084	» » var. *parvicostulata* Sacc. (A. Bell.)			+		+								
3085	» *baccata* Bell.					+								
3086	» *exacuta* Bell.					+								
3087	» » var. *obtusecostata* Sacc. (A. Bell.)					+								
3088	» » var. *multicostata* Sacc. (B. Bell.)					+								
3089	» » var. *subuniformicostata* Sacc. (C. Bell.)					+								
3090	» *umbilicata* Bell.					+								
3091	» *affinis* Bell.						+							
3092	» » var. *relicta* Sacc. (A. Bell.).					+								

(1) Propongo per questa forma il nome di *Simplicotaurasia* invece di *Purpurella* roposto dal Bellardi, perchè questo nome venne già usato sin dal 1872 in altro senso, cioè er la *Purpurella columellaris* Lk.

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sostiano	Bartoniano	Parisiano
3093	*Pollia intercisa* Micht. e var.		?	+		+	+							
3094	» *subspinosa* Bell.					+	+							
3095	» *Albertii* Micht.					+	+							
3096	» *granifera* Bell.						+							
3097	» *taurinensis* Bell.						+							
3098	» *lirata* Bell.						+							
3099	» *multicostata* Bell.						+							
3100	» » var. *acutispirata* Sacc. (B. Bell.)						+							
3101	» *Bredae* Micht.					+								
3102	» » var. *pliocenica* Sacc. (A. Bell.)			+										
3103	» *unifilosa* Bell.					+								
3104	» *Philippii* Micht.					+								
3105	» *varians* Micht.						+							
3106	» » var. *productecostata* Sacc. (A. Bell.)						+							
3107	» *angusta* Bell.						+							
3108	» *plicata* Brocch.		+	+		+								
3109	» » var. *plioparva* Sacc. (A. Bell.)		+	+		+								
3110	» *Mayeri* Bell.					+								
3111	» *aequicostata* Bell.		+											
3112	» *magnicostata* Bell.						+							
3113	» *Meneghinii* Micht.					+								
3114	» (*Engina*) *ponderosa* Bell.						+							
3115	» » *compressa* Bell.						+							
3116	» » *exsculpta* Duj.					+								
3117	» » *rhomba* Duj.					+	+							
3118	» » *pusilla* Bell.		+											
3119	*Clavella rugosa* Lk.										+			
3120	» *Klipsteini* Micht.		?			+								
3121	» *brevicaudata* Bell.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3122	*Clavella striata* Bell.						+							
3123	» *rarisulcata* Bell.						+							
3124	*Euthria magna* Bell.					+								
3125	» *cornea* Linn. var. *plioclongata* Sacc. (A. Bell.)		+	?										
3126	» » var. *miocaudata* Sacc. (B. Bell.)					+								
3127	» *inflata* Bell.						+							
3128	» *striata* Bell.					+								
3129	» » var. *parvostriata* Sacc. (A. Bell.)					+								
3130	» *abbreviata* Bon.						+							
3131	» » var. *albozonata* Sacc. (A. Bell.)						+							
3132	» *elongata* Bell.						+							
3133	» *longirostra* Bell.						+							
3134	» *patula* Bell.					+								
3135	» *mitraeformis* Bell.						+							
3136	» *obesa* Micht.						+							
3137	» » var. *dertolonga* Sac. (A.Bell.).					+								
3138	» *pusilla* Bell.					+								
3139	» *Alcidii* May.					+								
3140	» *nodosa* Bell.			?		+								
3141	» *Puschi* Andr.						+							
3142	» » var. *perspinata* Sacc. (A. Bell.)						+							
3143	» *spinosa* Bell.						+							
3144	» *costata* Bell.						+							
3145	» *intermedia* Micht.					+	+							
3146	» *adunca* Bronn.			+										
3147	» » var. *praecedens* Sacc. (A. Bell.)						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3148	*Euthria adunca* var. *miosubacostata* Sacc. (B. Bell.)						+				+			
3149	» *Michelottii* Bell.										+			
3150	» *minor* Bell.						+							
3151	» *verrucifera* Bell.					+								
3152	» *dubia* Bell.					+								
3153	*Anura inflata* Brocch.			+		+								
3154	» « var. *archetypa* Sacc. (A. Bell.).						+							
3155	» *Borsoni* Gené						+							
3156	» » var. *minutestriata* Sacc. (A. Bell.)						+							
3157	» » var. *parvornata* Sacc. (B. Bell.)						+							
3158	» » var. *atuberculifera* Sacc. (C. Bell.)						+							
3159	» *ovata* Bell.						+							
3160	» *striata* Bell.						+							
3161	» *Craverii* Bell.						+							
3162	» *pusilla* Bell.						+							
3163	» *sublaevis* Bell.						+							
3164	*Mitraefusus orditus* Bell. e Micht.						+							
3165	*Genea Bonelli* Gené		+											
3166	*Tudicla rusticula* Bast.					+	+							
3167	» » var. *costulostriata* Sacc. (B. Bell.)					+	+							
3168	» » var. *subacarinata* Sacc. (B. Bell.)					+	+							
3169	» » var. *subinermicarinata* Sacc. (C. Bell.)						+							
3170	» » var. *tauroplicata* Sacc. (D. Bell.)						+							
3171	» *burdigalensis* Defr.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3172	*Tudicla burdigalensis* var. *productonodosa* Sacc. (A. Bell.)						+							
3173	» » var. *inflatonodosa* Sacc. (B. Bell.)						+							
3174	» » var. *acutepernodosa* Sacc. (C. Bell.)						+							
3175	*Fasciolaria verrucosa* Bell.						+							
3176	» *tarbelliana* Grat.					+	+							
3177	» » var. *tauroventrosa* Sacc. (A. Bell.)						+							
3178	» » var. *tauroclongata* Sacc. (B. Bell.)						+							
3179	» » var. *taurocostulatissima* Sacc. (C. Bell.)						+							
3180	» » var. *dertosimplex* Sacc. (D. Bell.)					+								
3181	» » var. *dertomagna* Sacc. (E. Bell.)					+								
3182	» » var. *dertorugosissima* Sac. (F. Bell.)					+								
3183	» *turbinata* Bell.						+							
3184	*Latirus* (*Eolatyrus*) *praecedens* Bell.										+			
3185	» (*Latirus*) *Lynchi* Bast.						+							
3186	» » » var. *magnocostulata* Sacc. (A. Bell.)						+							
3187	» » *Lynchi* var. *acutonodosa* Sacc. (B. Bell.)						+							
3188	» » *lynchoides* Bell.						+							
3189	» » » var. *acutecostulata* Sacc. (A. Bell.)						+							
3190	» » *taurinus* Micht.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sostiano	Bartoniano	Parisiano
3191	*Latirus* (*Latirus*) *taurinus* var. *pseudoumbilicata* Sacc. (A. Bell.).						+							
3192	» » *costulatus* Bell.						+							
3193	» » *cornutus* Bell.					+								
3194	» » *brevicauda* Bell.					+								
3195	» » *productus* Bell.						+							
3196	» » *inaequalis* Bell.						+							
3197	» » *ventrosus* Bell.						+							
3198	» » *cepporum* Bell.						+							
3199	» » *carinatus* Bell.						+							
3200	» » » var. *curticauda* Sacc. (A. Bell.)						+							
3201	» » *carinatus* var. *subacarinata* Sacc. (B. Bell.).						+							
3202	» » *carinatus* var. *muticecostata* Sacc. (C. Bell.)						+							
3203	» » *pluriplicatus* Bell.						+							
3204	» » *dertonensis* Bell.					+								
3205	» » » var. *obtusenodosa* Sacc. (A. Bell.).					+								
3206	» » *crassicostatus* Micht.					+								
3207	» » » var. *perstriatula* Sacc. (A. Bell.).					+								
3208	» » *crassicostatus* var. *excanaliculata* Sacc. (B. Bell.)					+								
3209	» » *Bellardii* Micht.					+								
3210	» » *spiniferus* Bell.					+								
3211	» » » var. *magnestriata* Sacc. (A. Bell.).					+								
3212	» » *Gastaldii* Bell.					+								
3213	» » *affinis* Bell.			+		+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3214	*Latirus* (*Latirus*) *bugellensis* Bell.			+										
3215	» » *fimbriatus* Brocch. e var.		+											
3216	» » » var. *duocostata* Sacc. (A. Bell.)		+											
3217	» » *fimbriatus* var. *variocarinata* Sacc. (B. Bell.)		+											
3218	» » *fimbriatus* var. *parvolongiuscula* Sacc. (C. Bell.)		+											
3219	» » *lawleyanus* D'Anc.		+											
3220	» » *subfimbriatus* Bell.		+	+										
3221	» » » var. *crebricostata* Sacc. (A. Bell.)		+											
3222	» » *subfimbriatus* var. *laticostulata* Sac. (B. Bell.)		+											
3223	» » *minor* Bell.		+											
3224	» » *Mayeri* Bell.					+								
3225	» (*Plesiolatirus*) *nodosus* Micht.										+			
3226	» » *fusoidcus* Micht.					+								
3227	» (*Polygona*) *crassus* Sismd.						+							
3228	» » *astensis* Bell.		+											
3229	» » *Iriae* Bell.		+	+										
3230	» » *coarctatus* Micht.						+							
3231	» (*Dolicholatirus*) *apenninicus* Bell.										+			
3232	» » *Bronni* Bell.					+								
3233	» (*Neolatirus*) *recticauda* Fuchs.						+							
3234	» » *obliquicauda* Bell.						+							
3235	» (*Ascolatirus*) *Borsoni* Bell.					+								
3236	» » *Bonellii* Bell.					+								
	Liguria. — *Latirus* (*Plesiolatirus*) *D'Anconae* Pecch. var. *sexcostata* Sacc. (A. Bell.)			+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3237	*Latirus* (*Ascolatirus*) *Allionii* Micht.					+								
3238	» (*Peristernia*) *exornatus* Bell.						+							
3239	» » *vicinus* Bell.			?		+								
3240	» » *avus* Bell.						+							
3241	» » *patruelis* Bell.						+							
3242	» » *cognatus* Bell.					+								
3243	» (*Pseudolatirus*) *bilineatus* Partsch.						+							
3244	» » *pinensis* Bell.						+							
3245	» » » var. *basidepressa* Sacc. (A. Bell.)						+							
3246	» (*Pseudolatirus*) *pinensis* var. *duodecimcostata* Sacc. (B. Bell.)						+							
3247	» (*Pseudolatirus*) *pinensis* var. *septemlatecostata* Sacc. (C. Bell.)						+							
3248	» (*Pseudolatirus*) *subcostatus* D'Orb.						+							
3249	» » *concinnus* Bell.						+							
3250	» » » var. *obsoletecostata* Sacc. (A. Bell.)						+							
3251	» (*Pseudolatirus*) *fornicatus* Bell.					+								
3252	» » » var. *rarecingulata* For. (A. Bell.)					+								
3253	*Dertonia Iriae* Bell.					+								
3254	*Turbinella episoma* Micht.										+			
3255	» *brevispira* Bell.			+										
3256	*Cynodonta crenata* Micht.										+			
3257	» » var. *acutissima* Sacc. (A. Bell.)										+			
3258	*Typhis horridus* Brocch.			?		+	+							
3259	» *intermedius* Bell.										+			
3260	» *fistulosus* Brocch. e var.			+		+	+							
3261	» *tetrapterus* Bronn.			+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Mossiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3262	*Typhis tetrapterus* var. *protetraptera* Sac. (A. Bell.)										+			
3263	*Murex* (*Murex*) *spinicosta* Bronn.			+		+								
3264	» » » var. *aspinata* Sacc. (A. Bell.).			+										
3265	» » *Partschi* Hoern.						+							
3266	» » » var. *subspinosa* Sacc. (A. Bell.).						+							
3267	» » *margaritifer* Micht.										+			
3268	» » *exarmatus* Bell.										+			
3269	» (*Haustellum*) *Sismondae* Bell.						+							
3270	» » » var. *varieosissima* Sacc. (A. Bell.).						+							
3271	» » *Borsoni* Micht.						+							
3272	» » *Ighinae* Bell.										+			
3273	» (*Rhynoeantha*) *torularius* Lk. e var.		+	+		+								
3274	» (*Pteronotus*) *latifolius* Bell.						+							
3275	» » *longus* Bell.						+							
3276	» » *membranaceus* Bell.						+							
3277	» » *Veranyi* Paul.					+								
3278	» » *Swainsoni* Micht.					+	+							
3279	» » *Gastaldii* Bell. e var.			+		?	+							
3280	» » *trinodosus* Bell.			?		+	+							
3281	» » *latilabris* Bell. e Micht.					+	+							
3282	» » *Sowerbyi* Micht. e var.		+	+		+	+							
3283	» » *erinaceus* Linn.		+											
3284	» » » var. *pliolata* Sacc. (A. Bell.).		+											
3285	» » *exoletus* Bell.					+								
3286	» » *striatissimus* Bell.						+							
3287	» » *aratus* Bell.						+							
3288	» » *ovulatus* Bell.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3289	*Murex* (*Pteronotus*) *graniferus* Micht. . .	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
3290	» (*Muricidea*) *perpulcher* Bell. . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
3291	» » *heptagonus* Bronn. e var. .	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
3292	» » » var. *plio-varicosa* Sacc. (A. Bell.).	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3293	» » *absonus* Jan.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
3294	» » » var. *plioaspi-rata* Sacc. (A. Bell.).	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3295	» » *incisus* Brod. e var. .	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
3296	» » *cirratus* Bell.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
3297	» » *revolutus* Bell.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
3298	» » *alternicosta* Micht. .	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
3299	» » *hordeolus* Micht. . .	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
3300	» » *scalarioides* Blainv. e var.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
3301	» » *Jani* Dod. e var. . . .	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
3302	» (*Chicoreus*) *perfoliatus* Bon. . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
3303	» » » var. *brevi-spirata* Sacc. (A. Bell.).	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
3304	» » *perlongus* Bell. . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
3305	» » *Rovasendae* Bell. . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
3306	» » *venustus* Bell.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
3307	» » *denticulatus* Bell. . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
3308	» » *Mayeri* Bell.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
3309	» » *aquitanicus* Grat. . .	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
3310	» » *granuliferus* Grat. . .	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
3311	» » » var. *exgra-nulosa* Sacc. (A. Bell.).	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Liguria. — *Murex* (*Muricidea*) *Constantiae* D'Anc. var. *parvoligustica* Sacc. (A. Bell.)	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3312	*Murcx* (*Chicoreus*) *foliosus* Bon.		+											
3313	» » *Michelottii* Bell.						+							
3314	» » » var. *miomutica* Sacc. (A. Bell.).						+							
3315	» » *cximius* Bell.		+											
3316	» » *obtusus* Bell.						+							
3317	» (*Phyllonotus*) *brcvicanthos* Sismd.		+			+								
3318	» » » var. *dertobrevis* Sacc. (A. Bell.)					+								
3319	» » *cognatus* Bell.										+			
3320	» » *multicostatus* Pecch.			?		+								
3321	» » *cristatus* Brocch. e var.		+			+								
3322	» » » var. *tauroplio-cenica* Sacc. (A. Bell.).		+	+			+							
3323	» » *taurinensis* Micht.						+							
3324	» » *Sedwicki* Micht.						+							
3325	» » *subasperrimus* D'Orb.						+							
3326	» » *Hoernesi* D'Anc.		+	?										
3327	» » » var. *pliorecurva* Sacc. (A. Bell.).		+											
3328	» » *conglobatus* Micht.		+	+		+								
3329	» » » var. *plionodosa* Sacc. (A. Bell.)			+										
3330	» » *conglobatus* var. *septemvaricosa* Sacc. (B. Bell.).			+										
3331	» (*Phyllonotus*) *truncatulus* Forest. e var.		+	+		+								
3332	» » *rudis* Brocch.			+		+								
3333	» » » var. *plicatula* Sacc. (A. Bell.).					+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3334	*Murex* (*Phyllonotus*) *Tapparoni* Bell.		+											
3335	» » *Genci* Bell. e Micht.						+							
3336	» » *striaeformis* Micht.						+							
3337	» » *elatus* Bell.						+							
3338	» » *pustulatus* Bell.						+							
3339	» » *Lassaigneci* Bast. e var.			+		+	+							
3340	» » *Edwardsi* Payr. e var.		+				+							
3341	» » *productus* Bell.		+	+										
3342	» » *umbilicatus* Bell.						+							
3343	*Trophon bicarinatus* Bell.						+							
3344	» *citinus* Bell.						+							
3345	» *carcarensis* Bell.										+			
3346	» *sculptus* Bell.						+							
3347	» *squamulatus* Brocch.					+								
3348	» » var. *subcarinata* Sacc. (A. Bell.).					+								
3349	» *varicosissimus* Bon.					+								
3350	» *vaginatus* Jan.						+							
3351	*Ocinebra polymorpha* Brocch.		+	+			+							
3352	» » var. *pliopcrvaricosa* Sacc. (A. Bell.)		+											
3353	» » var. *pliosubobtusa* Sacc. (B. Bell.).		+											
3354	» » var. *plioscalarata* Sacc. (C. Bell.).			+										
3355	» *dcrtonensis* May.					+								
3356	» *inflexa* Dod.					+								
3357	» *craticulata* Linn.		+	+										
3358	» » var. *pliocarinata* Sacc. (A. Bell.).			+										
3359	» » var. *mioincrassata* Sacc. (B. Bell.).					+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3360	*Ocinebra craticulata* var. *pliosubasuturata* Sacc. (C. Bell.).			+										
3361	» » var. *pliocostulata* Sacc. (D. Bell.)			+										
3362	» *funiculosa* Bors.		+	+		+								
3363	» *concerpta* Bell.		+											
3364	» » var. *subacingulata* Sacc. (A. Bell.)		+											
3365	» *bicaudata* Bors.					+	+							
3366	» *scalaris* Brocch.		+			+								
3367	» *caelata* Grat.						+							
3368	» » var. *tauroelongata* Sacc. (A. Bell.).						+							
3369	» *imbricata* Brocch.		+	+										
3370	» » var. *spiralata* Sacc. (A. Bell.).		+	+										
3371	» » var. *pseudocingulata* Sacc. (B. Bell.)		+	+										
3372	» *patula* Bell.						+							
3373	» *nodosa* Bell.					+								
3374	» *Anconae* Bell.						+							
3375	» *scalariformis* Bell.					+								
3376	» *insculpta* Bell.					+	+							
3377	» *bractcata* Brocch.			+		+								
3378	» » var. *miopercarinata* Sacc. (A. Bell.)					+								
3379	» *Becki* Micht.					+								
3380	» *geniculata* Bell.						+							
3381	» *Isscli* Bell.					+								
3382	» *horrens* Bell.					+								
3383	» *alternata* Bell.					+								
3384	» *confraga* Bell.					+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3385	*Ocinebra pectita* Bell.					+								
3386	» *canaliculata* Bell.		+	+										
3387	» *minuta* Bell.						+							
3388	» *fodicata* Bell.						+							
3389	» *contorta* Bell.						+							
3390	» *scarrosa* Bell.					+								
3391	» *concrispata* Bell.					+								
3392	» *electa* Bell.						+							
3393	» *caperata* Bell.						+							
3394	*Vitularia linguabovis* Bast.					+	+							
3395	*Marginella* (*Glabella*) *degensis* Bell.										+			
3396	» » *Borsoni* Bell.						+							
3397	» » » var. *crebrelineata* Sacc. (A. Bell.).						+							
3398	» » *taurinensis* Micht.						+							
3399	» » » var. *depressilabiata* Sacc. (A. Bell.).						+							
3400	» (*Glabella*) *longa* Sacc.						+							
3401	» » » var. *compressilabiata* Sacc. (A. Sacc.).						+							
3402	» (*Glabella*) *excavata* Bell.						+							
3403	» » » var. *magnoventrosa* Sacc. (A. Bell.).						+							
3404	» (*Glabella*) *affinis* Sacc.						+							
3405	» » *latirima* Sacc.						+							
3406	» » *brevispira* Bell.						+							
3407	» » *Deshayesi* Micht.					+								
3408	» » » var. *subadentata* Sacc. (A. Bell.).					+								
3409	» (*Glabella*) *Deshayesi* var. *fuscomaculata* Sacc. (B. Bell.).					+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3410	*Marginella* (*Glabella*) *Deshaycsi* var. *subrectclabiata* Sacc. (C. Bell.).					+								
3411	» (*Stazzania*) *cmarginata* Bon.					+								
3412	» » » var. *brunneozonata* Sacc. (A. Sacc.).					+								
3413	» (*Volvarina*) *elongata* Bell. e Micht.						+							
3414	» » » var. *albidolineata* Sacc. (A. Bell.).						+							
3415	» (*Volvarina*) *parvula* Sacc.						+							
3416	» » *oblongata* Bon.					+								
3417	» (*Persicula*) *subovulata* D'Orb.						+							
3418	» » *brevis* Bell.					+								
3419	» » *conoidea* Bell.					+								
3420	» » *Iriae* Sacc.			+										
3421	» (*Gibberula*) *clandestina* Brocc.			+										
3422	» » *miliaeca* Lk.			+										
3423	*Mitra Dufresnei* Bast.						+							
3424	» *apposita* Bell.						+							
3425	» » var. *sulcatissima* Sacc. (A. Bell.)						+							
3426	» » var. *inflatobrevis* Sacc. (B. Bell.)						+							
3427	» *taeniolata* Bell.						+							
3428	» *clavata* Bell.						+							
3429	» *brevispirata* Bell.						+							
3430	» » var. *sulcatulata* Sacc. (A. Bell.)						+							
3431	» *laxesulcata* Bell.						+							
3432	» *tumens* Bell.						+							
3433	» *amygdalaeea* Bell.						+							
3434	» *doliolum* Bell.					+								

Numero d ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3435	*Mitra abbreviata* Micht.					+								
3436	» *offerta* Bell.					+								
3437	» *ancillaroides* Micht. ?					+								
3438	» *devia* Bell.					+								
3439	» *stazzanensis* Bell.					+								
3440	» *amissa* Bell.					+								
3441	» *gravis* Bell.					+								
3442	» *oberrans* Bell.					+								
3443	» *brevis* Bell.					+								
3444	» *infundibulum* Bell.					+								
3445	» *obarata* Bell.						+							
3446	» *sulciensis* Bell.						+							
3447	» *pseudopapalis* Bon.		+											
3448	» *taurinensis* Bell.						+							
3449	» *adscripta* Bell.					+								
3450	» *turricula* Jan.		+											
3451	» » var. *minutesulcata* Sacc. (A. Bell.)		+											
3452	» » var. *labiatorima* Sacc. (B. Bell.)		+											
3453	» *tracta* Bell.		+											
3454	» *pliocenica* Bell.		+											
3455	» *conspicienda* Bell.						+							
3456	» *proxima* Bell.						+							
3457	» *anterior* Bell.						+							
3458	» *eofusiformis* Bell.						+							
3459	» » var. *subperplicata* Sacc. (A. Bell.).						+							
3460	» *constricta* Bell.						+							
3461	» *vicina* Bell.					+								
3462	» *astensis* Bell.		+											

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3463	*Mitra astensis* var. *apertoventrosa* Sacc. (A. Bell.)		+											
3464	" " var. *acutolonga* Sacc. (B. Bell.)		+											
3465	" *miocenica* Micht.						+							
3466	" *collata* Bell.		+											
3467	" *fusiformis* Brocch.		+											
3468	" " var. *parvobrevis* Sacc. (A. Bell.)		+											
3469	" " var. *subangulosa* Sacc. (B. Bell.)		+											
3470	" *abscissa* Bell.		+	+										
3471	" *gemina* Bell.		+	+										
3472	" *expressa* Bell.		+	+										
3473	" *repleta* Bell.		+											
3474	" *adlecta* Bell.		+											
3475	" *desita* Bell.		+											
3476	" *addita* Bell.		+											
3477	" " var. *profundesulcata* Sacc. (A. Bell.)		+											
3478	" *imminuta* Bell.		+	+										
3479	" *minor* Bell.		+											
3480	" " var. *depressobrevis* Sacc. (A. Bell.)		+											
3481	" *interiecta* Bell.		+											
3482	" *inedita* Bell.		+											
3483	" *agnata* Bell.						+							
3484	" *Sismondae* Micht.					+								
3485	" " var. *subdepressiuscula* Sacc. (A. Bell.)					+								
3486	" " var. *striosulculata* Sacc. (B. Bell.)					+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3487	*Mitra Sismondae* var. *pseudobourguetana* Sacc. (C. Bell.)					+								
3488	» » var. *persulcatomagna* Sacc. (D. Bell.)					+								
3489	» *contermina* Bell.					+								
3490	» *bellatula* Bell.					+								
3491	» *albigonensis* Bell.			+										
3492	» » var. *parvulobrevis* Sacc. (A. Bell.)			+										
3493	» » var. *subinflatobrevis* Sacc. (B. Bell.)			+										
3494	» *cognatella* Bell.						+							
3495	» *oblongula* Bell.						+							
3496	» *spirata* Bell.						+							
3497	» *admissa* Bell.						+							
3498	» *confinis* Bell.						+							
3499	» *connexa* Bell.						+							
3500	» *propinqua* Bell.						+							
3501	» *gentilis* Bell.						+							
3502	» *tumefacta* Bell.					+								
3503	» *multistriata* Bell.						+							
3504	» *absona* Bell.						+							
3505	» *arva* Bell.						+							
3506	» *observabilis* Bell.						+							
3507	» *reducta* Bell.						+							
3508	» *nassaeformis* Bell.					+								
3509	» *aperta* Bell.		+											
3510	» » var. *subturritolonga* Sacc. (A. Bell.)		+											
3511	» *villalvernensis* Bell.		+	+										
3512	» » var. *ventricoangulosa* Sacc. (A. Bell.)		+											

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3513	*Mitra villalvernensis* var. *ventrosoparva* Sacc. (B. Bell).		+											
3514	» » var. *longoturrita* Sacc. (C. Bell.).		+											
3515	» *deteria* Bell.		+											
3516	» *turbinata* Bell.						+							
3517	» *turgida* Bell.						+							
3518	» *lineolata* Bell.						+							
3519	» *subumbilicata* Bell.						+							
3520	» » var. *longoventrosa* Sacc. (A. Bell.).					+	+							
3521	» » var. *perlongoacuta* Sacc. (B. Bell.).						+							
3522	» *finitima* Bell.						+							
3523	» *supergensis* Bell.						+							
3524	» *indicata* Bell.					+								
3525	» *graviuscula* Bell.						+							
3526	» *ponderosa* Bell.						+							
3527	» *nucleus* Bell.						+							
3528	» *lecta* Bell.						+							
3529	» *suturalis* Bell.						+							
3530	» *polyggyrata* Bell.						+							
3531	» *incerta* Bell.						+							
3532	» *compressa* Bell.						+							
3533	» *biformis* Bell.						+							
3534	» *macilenta* Bell.						+							
3535	» *subangulata* Bell.						+							
3536	» *singularis* Bell.						+							
3537	» *acuta* Bell.						+							
3538	» » var. *sulcatulatissima* Sacc. (A. Bell.).						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3539	*Mitra acuta* var. *toeniatomaculata* Sacc. (B. Bell.)						+							
3540	» » var. *albotoeniata* Sacc. (C. Bell.)						+							
3541	» *subuliformis* Bell.						+							
3542	» *semiarata* Bell.						+							
3543	» *producta* Bell.						+							
3544	» *apicalis* Bell.						+							
3545	» *crassiuscula* Bell.						+							
3546	» *colligata* Bell.					+								
3547	» *afflicta* Bell.						+							
3548	» *neglecta* Bell.						+							
3549	» *optiva* Bell.						+							
3550	» *indistincta* Bell.						+							
3551	» *contorta* Bell.						+							
3552	» *brachystoma* Bell.						+							
3553	» *turris* Bell.						+							
3554	» *intermissa* Bell.						+							
3555	» *sublaevis* Bell.						+							
3556	» *dertonensis* Micht.					+								
3557	» *teres* Bell.						+							
3558	» *megaspira* Bell.						+							
3559	» *omissa* Bell.						+							
3560	» *terebriformis* Bell.						+							
3561	» *longispirata* Bell.						+							
3562	» *semiclathrata* Bell.						+							
3563	» *pectinata* Bell.						+							
3564	» *arata* Bell.						+							
3565	» *scalarata* Bell.					+								
3566	» » var. *posticoangulosa* Sacc. (A. Bell.)					+								
3567	» » var. *subiriensis* Sacc. (B. Bell.)					+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3568	*Mitra iriensis* Bell.					+								
3569	» *protensa* Bell.						+							
3570	» *goniophora* Bell.					+								
3571	» *subcarinata* Bell.					+								
3572	» *protracta* Bell.					+								
3573	» *citima* Bell.						+							
3574	» *paucisulcata* Bell.						+							
3575	» *sororcula* Bell.						+							
3576	» *avula* Bell.						+							
3577	» *albucianensis*						+							
3578	» *suballigata* Bell.					+								
3579	» » var. *transversesulcata* Sacc. (A. Bell.)					+								
3580	» » var. *retroinflata* Sacc. (B. Bell.)					+								
3581	» *venusta* Bell.					+								
3582	» *alligata* Defr.		+	+										
3583	» » var. *aequopersulcata* Sacc. (A. Bell.)		+	+										
3584	» » var. *quatuorsulcatula* Sacc. (B. Bell.)		+	+										
3585	» *optabilis* Bell.						+							
3586	» *praecedens* Bell.					+								
3587	» *Bonellii* Bell.		+	+										
3588	» » var. *angustoacuta* Sacc. (A. Bell.)		+	+										
3589	» *dignota* Bell.		+											
3590	» » var. *subasulcata* Sacc. (A. Bell.)		+											
3591	» » var. *convexoparva* Sacc. (B. Bell.)		+											
3592	» *interposita* Bell.		+											

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3593	*Mitra cepporum* Bell.						+							
3594	» » var. *contortula* Sacc. (A. Bell.).						+							
3595	» *aemula* Bell.						+							
3596	» *arcta* Bell.			+										
3597	» » var. *spiratobrevis* Sacc. (A. Bell.).			+										
3598	» *junior* Bell.		+											
3599	» » var. *magnoperstriata* Sacc. (A. Bell.).		+											
3600	» *peracuta* Bell.						+							
3601	» *perlonga* Bell.						+							
3602	» *parens* Bell.						+							
3603	» *subcaudata* Bell.						+							
3604	» *umbilicosa* Bell.						+							
3605	» *cohibita* Bell.						+							
3606	» *educta* Bell.						+							
3607	» *defossa* Bell.						+							
3608	» *confundenda* Bell.						+							
3609	» *effossa* Bell.						+							
3610	» *adsita* Bell.						+							
3611	» *exarata* Bell.						+							
3612	» *margaritifera* Bell.						+							
3613	» *contexta* Bell.						+							
3614	» *elegantissima* Bell.					+								
3615	» *exornata* Bell.					+								
3616	» *planicostata* Bell.			+										
3617	» » var. *bifidocostata* Sacc. (A. Bell.)			+										
3618	» » var. *ligusticocontorta* Sacc. (B. Bell.)			+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3619	*Mitra planicostata* var. *latocostata* Sacc. (C. Bell.)			+										
3620	» » var. *subobsoletocostata* Sacc. (D. Bell.)			+										
3621	» » var. *sublaevigata* Sacc. (E. Bell.)			+										
3622	» » var. *contortovialensis* Sacc. (F. Bell.)			+										
3623	» *eoscrobiculata* Bell.						+							
3624	» *scrobiculata* Brocch.			+										
3625	» » var. *laevigatoangusta* Sacc. (B. Bell.)			+										
3626	» *aculeata* Bell.						+							
3627	» *pulcherrima* Bell.					+								
3628	» » var. *plicatulominor* Sacc. (A. Bell.)					+								
3629	» *Bronni* Micht.					+								
3630	» » var. *granosoreticulata* Sacc. (B. Bell.)			+		+								
3631	» *separata* Bell.					+								
3632	» *fusulus* Cocc.			+		+								
3633	» » var. *notatosulcata* Sacc. (A. Bell.)					+								
3634	» *blandita* Bell.										+			
3635	» *semicostata* Bell.										+			
	Liguria. — *Mitra transiens* Bell. var. *laevigatobrevis* Sacc. (A. Bell.)			+										
	Mitra transiens var. *rugulososulcata* Sacc. (B. Bell.)			+										
	Mitra scrobiculata Brocch. var. *ligusticosulcata* Sacc. (A. Bell.)			+										
	Mitra Bronni Micht. var. *compressocostata* Sacc. (A. Bell.)			+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sostiano	Bartoniano	Parisiano
3636	*Mitra oligocenica* Bell.										+			
3637	» *anceps* Bell.										+			
3638	» *apenninica* Bell.										+			
3639	» *cassinellensis* Bell.										+			
3640	» *anecdota* Bell.										+			
3641	» *exacuta* Bell.										+			
3642	» *casca* Bell.										+			
3643	*Uromitra antegressa* Bell.										+			
3644	» *antemissa* Bell.						+							
3645	» *belliata* Bell.						+							
3646	» *paucicostata* Bell.					+								
3647	» *cupressina* Brocch.			+ ?		+								
3648	» » var. *reticulomargaritifera* Sacc. (A. Bell.)					+								
3649	» » var. *subrectosuturata* Sacc. (B. Bell.)					+								
3650	» *attigua* Bell.						+							
3651	» *dissimilis* Bell.						+							
3652	» *elata* Bell.						+							
3653	» *recurvata* Bell.						+							
3654	» *similis* Bell.						+							
3655	» *pluricostata* Bell.						+							
3656	» » var. *inflatobrevis* Sacc. (A. Bell.)						+							
3657	» » var. *percostulata* Sacc. (B. Bell.)						+							
3658	» *clathurata* Bell.						+							
3659	» *scalaeformis* Bell.						+							
3660	» *notabilis* Bell.						+							
3661	» *rectiplicata* Bell.						+							
3662	» *cincta* Bell.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3663	*Uromitra cincta* var. *acutogracilis* Sacc. (A. Bell.)						+							
3664	» » var. *percostatomagna* Sacc. (B. Bell.)						+							
3665	» » var. *complanatomagna* Sacc. (C. Bell.)						+							
3666	» *compta* Bell.						+							
3667	» *analoga* Bell.						+							
3668	» *drilliaeformis* Bell.						+							
3669	» *minutecostata* Bell.						+							
3670	» *antecedens* Bell.						+							
3671	» *Borsoni* Bell.					+	+							
3672	» *recticostata* Bell.					+								
3673	» *crebricostata* Bell.					+								
3674	» *nitida* Bell.			+		+								
3675	» *pyramidella* Brocch.			+										
3676	» » var. *inaequecostata* Sacc. (A. Bell.)			+										
3677	» » var. *miostriata* Sac. (B. Bell.)					+								
3678	» *plicatula* Brocch.		+	+										
3679	» » var. *totocostata* Sacc. (A. Bell.)		+											
	Liguria. — *Uromitra nitida* Bell. var. *plioangusta* Sacc. (A. Bell.)			+										
	Uromitra plicatula Brocch. var. *ligusticoccostata* Sacc. (D. Bell.)			+										
	Uromitra plicatula var. *ligusticoraricostata* Sacc. (E. Bell.)			+										
	Uromitra plicatula var. *ligusticoconvexa* Sacc. (F. Bell.)			+										
	Uromitra plicatula var. *parvoligustica* Sacc. (H. Bell.)			+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3680	*Uromitra plicatula* var. *pseudopyramidella* Sacc. (B. Bell.)		+											
3681	» » var. *productocostata* Sacc. (C. Bell.)		+											
3682	» » var. *subecostatonitens* Sacc. (G. Bell.)		+											
3683	» *eoebenus* Bell.		+											
3684	» » var. *magnoventrosa* Sacc. (A. Bell.)		+											
3685	» » var. *subecostatolonga* Sacc. (B. Bell.)		+											
3686	» » var. *ecostatoturrita* Sacc. (C. Bell.)		+											
3687	» » var. *pseudoecostata* Sacc. (D. Bell.)		+											
3688	» » var. *ecostatocontorta* Sacc. (E. Bell.)		+											
3689	» » var. *subovatobrevis* Sacc. (F. Bell.)		+											
3690	» *subglobosa* Bell.						+							
3691	» *avellana* Bell.						+							
3692	» » var. *subplicata* Sacc. (A. Bell.)						+							
3693	» » var. *excornicula* Sacc. (B. Bell.)						+							
3694	» » var. *atrovittata* Sacc. (C. Bell.)						+							
3695	» » var. *ecostatolonga* Sacc. (D. Bell.)						+							
3696	» » var. *ecostatoconvexa* Sacc. (E. Bell.)						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3697	*Uromitra avellana* var. *subturritovittata* Sacc. (F. Bell.)						+							
3698	» *cognata* Bell.					+								
3699	» *leucozona* Andr.		+	+										
3700	» » var. *pluricostata* Sacc. (A. Bell.)		+	+										
3701	» *frumentum* Bell.		+	+										
3702	» *consimilis* Bell.						+							
3703	» *canaliculata* Bell.						+							
3704	» » var. *excorrugata* acc. (A. Bell.)						+							
3705	» » var. *creberrimepercostata* Sacc. (B. Bell.)						+							
3706	» *ornata* Bell.						+							
3707	» *crassicostata* Bell.						+							
3708	» *turrita* Bell.						+							
3709	» *sinuosa* Bell.						+							
3710	» *consanguinea* Bell.						+							
3711	» » var. *compressocostata* Sacc. (A. Bell.)						+							
3712	» *decipiens* Bell.						+							
3713	» *minuta* Bell.						+							
3714	» *borelliana* Bell.					+								
3715	» *granum* Bell.						+							
3716	*Turricula curta* Bell.					+								
3717	» » var. *angustoacuta* Sacc. (A. Bell.)					+								
3718	» » var. *subacostata* Sacc. (B. Bell.)					+								
3719	*Pusia textillosa* Bell.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3720	*Pusia bicoronata* Bell.						+							
3721	» » var. *brevispirata* Sacc. (A. Bell.)						+							
3722	» ? *funalis* Bell.						+							
3723	*Micromitra taurina* Bell.						+							
3724	» *propinqua* Bell.						+							
3725	» *granosa* Bell.						+							
3726	» *abbreviata* Bell.						+							
3727	» *seminuda* Bell.						+							
3728	» *intermedia* Bell.						+							
3729	» » var. *subnullecostata* Sacc. (A. Bell.)						+							
3730	» » var. *inflatoparva* Sacc. (B. Bell.)						+							
3731	» *pusilla* Bell.					+								
3732	» *obsoleta* Brocch.			?										
3733	*Clinomitra Rovasendae* Bell.						+							
3734	*Diptychomitra eximia* Bell.						+							
3735	» *filifera* Bell.						+							
3736	» *canaliculata* Bell.						+							
3737	» *Michaudi* Micht.						+							
3738	» *sublaevis* Bell.						+							
3739	» *subovalis* Bell.						+							
3740	» *clathrata* Bell.						+							
3741	*Lyria anceps* Micht.										+			
3742	» *parens* Bell.										+			
3743	» *magorum* Brocch.						+				+			
	Liguria. — *Micromitra obsoleta* Brocch. var. *angustolonga* Sacc. (A. Bell.)			+										
	Micromitra obsoleta var. *clatocostata* Sacc. (B. Bell.)			+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3744	*Lyria magorum* var. *angustolonga* Sacc. (A. Bell.).						+							
3745	» » var. *subaventrosa* Sacc. (B. Bell.).						+							
3746	» *taurinia* Bon.						+							
3747	» » var. *subplanulata* Sacc. (A. Bell.).						+							
3748	» » var. *perventrosa* Sacc. (B. Bell.).						+							
3749	» » var. *magnoventrosa* Sacc. (C. Bell.).						+							
3750	*Volutilithes multicostata* Bell.										+			
3751	» » var. *quatuordecimcostatata* Sacc. (A. Bell.).										+			
3752	» *multicostata* var. *vigintiquatuorcostata* Sacc. (B. Bell.).										+			
3753	» *proxima* Sacc.										+			
3754	» *intermedia* Bell.										+			
3755	» *appenninica* Micht.										+			
3756	» (*Neoathleta*) *affinis* Brocch.										+			
3757	» » » var. *productocostata* Sacc. (A. Bell.).										+			
3758	» (*Neoathleta*) *obliquus* Bell.										+			
3759	» » » var. *costatolonga* Sacc. (A. Bell.).										+			
3760	» (*Neoathleta*) *tricarinatus* Bell.										+			
3761	» » *Heberti* Micht.										+			
3762	» (*Athleta*) *coronatus* Bell.										+			
3763	» » *pygmaeus* Bell.										+			
3764	» » » var. *acutodentata* Sacc. (A. Bell.).										+			

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3765	*Volutilithes* (*Athleta*) *pygmaeus* var. *perlongata* Sacc. (B. Bell.).										+			
3766	» *praecursor* Bell.										+			
3767	» *consanguineus* Bell.										+			
3768	» *ficulinus* Lk.						+							
3769	» » var. *anticelaevis* Sac. (A. Bell.).						+							
3770	» » var. *angustosulcatulata* Sacc. (B.Bell.).						+							
3771	» » var. *decemdentata* Sacc. (C. Bell.).						+							
3772	» » var. *profundosulcata* Sacc. (D. Bell.).						+							
3773	» *rarispina* Lk.					+								
3774	*Harpa italica* Sacc.										+			
3775	» *Josephiniae* Sacc.						+				+			
3776	*Porphyria scalaris* Bell.						+							
3777	» *marginata* Bell.						+							
3778	» *curta* Bell.						+							
3779	» *inflata* Bell.						+							
3780	» *picholina* Brongn.						+							
3781	» *cylindracea* Bors.						+							
3782	» » var. *parvonitens* Sacc. (A. Bell.).						+							
3783	» » var. *parvovittata* Sacc. (B. Bell.).						+							
3784	» » var. *variovittata* Sacc. (C. Bell.).						+							
3785	» *Dufresnei* Bast.						+							
3786	» » var. *mamillospira* Sacc. (A. Bell.).						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3787	*Porphyria Dufresnei* var. *longispira* Sacc. (B. Bell.)						+							
3788	» » var. *parvospira* Sac. (C. Bell.)						+							
3789	» *malthata* Bell.						+							
3790	» » var. *submarmorata* Sacc. (A. Bell.)						+							
3791	» » var. *subaequovittata* Sacc. (B. Bell.)						+							
3792	» *longispira* Bell.						+							
3793	» *fusiformis* Bell.						+							
3794	*Olivella angusta* Bell.										+			
3795	» *affinis* Bell.										+			
3796	» *longispira* Bell.						+							
3797	» » var. *brevis* Sacc. (A. Bell.)						+							
3798	» *crassirugosa* Bell.						+							
3799	» *tumida* Bell.						+							
3800	» *obliquata* Bell.						+							
3801	» *ventrosa* Bell.						+							
3802	» » var. *longospirata* Sacc. (Var. A. Bell.)						+							
3803	» *rosacea* Bon.						+							
3804	» *brevis* Bell.						+							
3805	» *stricta* Bell.										+			
3806	» *clavula* Lk.						+							
3807	» » var. *subvittata* Sacc. (A. Bell.)						+							
3808	» » var. *angustata* Sacc. (B. Bell.)						+							
3809	» » var. *obliquatissima* Sacc. (C. Bell.)						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3810	*Olivella major* Bell.						+							
3811	» » var. *inflatula* Sacc. (A. Bell.).						+							
3812	*Ancillarina suturalis* Bon.						+							
3813	» » var. *elongiuscula* Sacc. (A. Bell.)						+							
3814	» » var. *suboptusospira* Sacc. (B. Bell.)						+							
3815	» » var. *perlatecanaliculata* Sacc. (C. Bell.).						+							
3816	» *appenninica* Bell.										+			
3817	*Ancillina pusilla* Fuchs						+							
3818	*Ancillaria* (*Ancilla*) *sismondana* D'Orb.						+							
3819	» » » var. *perlongata* Sacc. (A. Bell.)						+							
3820	» (*Ancilla*) *sismondana* var. *brevicrassa* Sacc. (B. Bell.)						+							
3821	» (*Ancilla*) *sismondana* var. *suboptusospira* Sacc. (C. Bell.).						+							
3822	» (*Ancilla*) *sismondana* var. *perinflata* Sacc. (E. Bell.)						+							
3823	» (*Ancillaria*) *obsoleta*					+								
3824	» » » var. *breviobsoleta* Sacc. (A. Bell.).					+								
3825	» (*Ancillaria*) *Sowerbyi* Micht.						+							
3826	» » *ligustica* Bell.										+			
3827	» » *patula* Dod.					+	+							
3828	» » *anomala* Schl.										+			
3829	» » » var. *inflatoacuta* Sac. (A. Bell.).										+			
3830	» » *glandiformis* Lk.					+	+							
3831	» » » var. *dertorugulosa* Sacc. (A. Bell.)					+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3832	*Ancillaria* (*Ancillaria*) *glandiformis* var. *dertoacuta* Sacc. (B. Bell.)					+								
3833	» (*Ancillaria*) *glandiformis* var. *taurolonga* Sacc. (C. Bell.)						+							
3834	» (*Ancillaria*) *glandiformis* var. *perplicata* Sacc. (D. Bell.)					+	+							
3835	» (*Ancillaria*) *glandiformis* var. *angulosoinflata* Sac. (E.Bell.)					+	+							
3836	» (*Ancillaria*) *glandiformis* var. *dertocallosa* Sacc. (F. Bell.)					+								
3837	» (*Ancillaria*) *glandiformis* var. *dertocrassissima* Sacc. (G. Bell.)					+								
3838	*Cancellaria ampullacea* Brocch. e var.		+	+		+	+				+			
3839	» *deperdita* Micht.										+			
3840	» *Bellardii* Micht. e var.					+	+				+			
3841	» *oblita* Micht.										+			
3842	» *neglecta* Micht.										+			
3843	» *subacuminata* D'Orb.						+							
3844	» *acutangula* Fauy.						+							
3845	» *Bonellii* Bell. e var.			?		+	+							
3846	» *Bronni* Bell. (aff. *C. Dufourii* Grat.)						+							
3847	» *buccinula* Lk. e var.		?			+	+							
3848	» *calcharata* Brocch. e var			+		+	+							
3849	» *cancellata* Linn. var.		+	+										
3850	» *subcancellata* D'Orb.					+	+							
3851	» *cassidea* Brocch. e var.		+				+							
3852	» *contorta* Bast. e var.		?			+	+							
3853	» *crassicosta* Bell.						+							
3854	» *doliolaris* Bast.						+							
3855	» *Geslini* Bast.					+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3856	*Cancellaria intermedia* Bell.					+								
3857	" *labrosa* Bell.						+							
3858	" *lyrata* Brocch. e var.			+		+	+							
3859	" *Michelini* Bell.						+							
3860	" *mitraeformis* Brocch. e var.			+			+							
3861	" *nodulosa* Lk. e var. (*C. piscatoria* Br.)		+	+		+	+							
3862	" *scabra* Desh.		+											
3863	" *serrata* Bronn. (*C. spinulosa* Brocch.)			+										
3864	" *sulcata* Bell. (*C. trochlearis* Fauj.)						+							
3865	" *umbilicaris* Brocch. e var.		+				+							
3866	" *uniangulata* Desh. e var.		+	+			+							
3867	" *varicosa* Brocch.		+	+										
3868	" *subvaricosa* D'Orb.					+	+							
3869	" *hirta* Brocch. e var.		+			+								
3870	" *subhirta* D'Orb.					?	+							
3871	*Terebra acuminata* Bors. (*T. subtesellata* D'Orb.)			?			+				+			
3872	" *duplicata* Linn. (*T. astesana* D'Orb.) (aff. *T. Basteroti* Nyst.) e var.		+	+			+							
3873	" *Brocchii* D'Orb.			?										
3874	" *flammea* Lk. (*T. subflammea* D'Orb.)		+											
3875	" *fuscata* Brocch. e var.		+	+			+							
3876	" *neglecta* Micht. (aff. *T. pertusa* Bast.)					+								
3877	" *pertusa* Bast. e var.		+	+		+	+							
3878	" *plicaria* Bast.					+	+							
3879	" *strigilata* Linn. (*T. substrigilata* D'Orb.)		+											

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3880	*Terebra Basteroti* Nyst.		+	+										
3881	» *terebrina* Bon.					+								
3882	*Pleurotoma vermicularis* Grat.						+							
3883	» » var. *transverse-striatissima* Sacc. (A. Bell.).						+							
3884	» *rotata* Brocch.			+		+	+							
3885	» » var. *taurosuturata* Sac. (A. Bell.).						+							
3886	» » var. *parvula* Sacc. (B. Bell.)					+								
3887	» » var. *dertocarinulata* Sacc. (C. Bell.)					+								
3888	» » var. *dertobtusata* Sacc. (D. Bell.).					+								
3889	» » var. *dertocostatissima* Sacc. (E. Bell.)					+								
3890	» » var. *dertodenticulata* Sacc. (F. Bell.)					+								
3891	» *citima* Bell.						+							
3892	» *trifasciata* Hoern.						+							
3893	» *cuneata* Dod.					+								
3894	» » var. *magnodenticulata* Sacc. (A. Bell.).					+								
3895	» » var. *princeps* Sacc. (B. Bell.)						+							
3896	» *spiralis* Serr.					+								
3897	» *Serresi* Bell.						+							
3898	» » var. *percarinata* Sacc. (A. Bell.)						+							
3899	» *pinguis* Bell.						+							
3900	» *subcoronata* Bell.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3901	*Pleurotoma subcoronata* var. *subspinosodentata* Sacc. (A. Bell.).						+							
3902	» » var. *subcarinulata* Sacc. (B. Bell.)						+							
3903	» *coronata* Munst.					+								
3904	» » var. *rugulosa* Sacc. (A. Bell.)					+								
3905	» » var. *perdenticulata* Sacc. (B. Bell.)					+								
3906	» » var. *longospirata* Sacc. (C. Bell.)					+								
3907	» » var. *profundcsuturata* Sac. (D. Bell.).					+								
3908	» *monilc* Brocch.			+										
3909	» » var. *granosocostàta* Sacc. (A. Bell.)			+										
3910	» » var. *denticulomarginata* Sacc. (B. Bell.).			+										
3911	» *distorta* Bell.						+							
3912	» *dcnticula* Bast.						+				+			
3913	» *Archimcdis* Bell.						+							
3914	» *Konincki* Nyst.										+			
3915	» *Selisi* De Kon. ?										+			
3916	» *laticlavia* Bey. ?										+			
3917	» *Parkisoni* Desh. ?										+			
3918	» *Fridolini* May.										+			
3919	» *cavata* Bell.										+			
3920	» *carcarensis* Bell.										+			
3921	» *coronifera* Bell.						+							
3922	» *subnuda* Bell.						+							
3923	» *sororcula* Bell.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3924	*Pleurotoma sororcula* var. *longoconcava* Sacc. (A. Bell).						+							
3925	» *desita* Bell.						+							
3926	» » var. *bicostatodubia* Sacc. (A. Bell.).						+							
3927	» *stricta* Bell.						+							
3928	» *contigua* Brocch.					+								
3929	» *turricula* Brocch.			+										
3930	» » var. *sulcata* Sacc. (A. Bell.).			+										
3931	» *Bosqueti* Nyst.										+			
3932	» *cirrata* Bell.					+								
3933	» *subecostata* Bell.					+	+							
3934	» *obsolcta* Bon.						+							
3935	» *Bronni* Bell.						+							
3936	» *Galvani* Bell.						+							
3937	» *Gicbcli* Bell.						+							
3938	» *caperata* Bell.						+							
3939	» *bcllatula* Bell.						+							
3940	» *decorata* Bell.						+							
3941	» *multistriata* Bell.						+							
3942	» *flammulata* Bell.						+							
3943	» *striatissima* Bell.						+							
3944	» *captata* Bell.						+							
3945	» *Gastaldii* Bell.						+							
3946	» *nuda* Bell.						+							
3947	» *incrmis* Partsch.						+							
3948	*Surcula intermedia* Bronn. e var.	?		+		+	+							
3949	» » var. *miopercostata* Sacc. (A. Bell.).					+	+							
3950	» » var. *taurocarinata* Sacc. (B. Bell.).						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3951	*Surcula Mercatii* Bell.					+								
3952	» *Reevei* Bell.					+								
3953	» *dimidiata* Brocch.		?	+										
3954	» » var. *dertomutica* Sacc. (A. Bell.).					+								
3955	» » var. *mioperstriata* Sac. (B. Bell.)					+	+							
3956	» » var. *nodosodentata* Sac. (C. Bell.).			+										
3957	» *diademata* Bell.						+							
3958	» *serrata* Hoern.						+							
3959	» *rotulata* Bon.					+								
3960	» *Kossuthi* Bell.						+							
3961	» *disparilis* Micht.										+			
3962	» » var. *parvostriata* Sacc. (A. Bell.).										+			
3963	» *Perezi* Bell.										+			
3964	» *Coquandi* Bell.			+										
3965	» *Lamarki* Bell.					+								
3966	» » var. *longonodosa* Sacc. (A. Bell.)					+								
3967	» *anomala* Bell.					+								
3968	» *avia* Bell.						+							
3969	» *Jani* Bell.					+								
3970	» » var. *peraculecarinata* Sacc. Sacc. (A. Bell.).					+								
3971	» *Forestii* Bell.						+							
3972	» *Cocconii* Bell.						+							
3973	» *De Stefanii* Bell.						+							
3974	» *lathyriformis* Bell.					+								
3975	» *recticosta* Bell.			?										
3976	» *consobrina* Bell.					+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
977	*Surcula Bardini* Bell.						+							
978	» » var. *abbreviata* Sacc. (A. Bell.).						+							
979	» *versicostata* Micht.										+			
980	» *multifilosa* Bell.						+							
981	» *polliaeformis* Bell.						+							
982	» *chinensis* Bon.						+							
983	» *perlonga* Bell.						+							
984	» *striatula* Lk.						+							
985	» » var. *longispirata* Sacc. (A. Bell.)						+							
986	» *prisca* Sol.										+			
987	» *Sismondae* Bell. e Micht.					+	+							
988	» *terebraeformis* Bell.						+							
989	*Genota proavia* Bell.										+			
990	» *ramosa* Bast.						+							
991	» » var. *simplicicostata* Sacc. (A. Bell.).						+							
992	» *Mayeri* Bell.					+								
993	» *Cravcrii* Bell.					+								
994	» *Munsteri* Bell.					+								
995	» *Bonannii* Bell.		?	+										
996	*Cryptoconus degensis* May.										+			
997	» *exacutus* Bell.										+			
998	*Drillia Allionii* Bell.			+		+								
999	» » var. *pliosubaspirata* Sacc. (A. Bell.)			+										
000	» *Scillae* Bell.					+								
001	» *Bellardii* Desm.					+								
002	» *Pareti* May.					+								
003	» *crebricosta* Bell.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4004	*Drillia crebricosta* var. *elatostriata* Sacc. (A. Bell.)						+							
4005	» » var. *dertotaurina* Sacc. (B. Bell.)					+	+							
4006	» *Brongniarti* Bell.						+							
4007	» *baldicheriensis* May.						+							
4008	» *coercita* Bell.						+							
4009	» *subcarinata* Bell.						+							
4010	» *obtusangulus* Brocch.			+		+	+							
4011	» » var. *obtusecarinata* Sacc. (A. Bell.)			+			+							
4012	» » var. *dertocostata* Sac. (B. Bell.)					+								
4013	» *pinensis* Bell.			+										
4014	» (*Crassispira*) Brocchii		+											
4015	» » *sejuncta* Bell.			+										
4016	» » *exsculpta* May.					+	+							
4017	» » *Geslini* Desm.						+							
4018	» » *pustulata* Brocch.					+	+							
4019	» » » var. *plurisulcata* Sacc. (A. Bell.).					+	+							
4020	» » *pustulata* var. *bifidocostata* Sacc. (B. Bell.).					+	+							
4021	» » *sublaevis* Bell.						+							
4022	» » » var. *acutospirata* Sacc. (A. Bell.).						+							
4023	» » *pseudobeliscus* Fisch. e Tourn.					+								
4024	» » *terebra* Bast.						+							
4025	» » *longiuscula* Bell.						+							
4026	» » » var. *parvostriata* Sac. (A. Bell.).						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
1027	*Drillia* (*Crassispira*) *fraterula* Bell.						+							
1028	» » *rotundicosta* Bell.					+								
1029	» » » var. *crassicostata* Sac. (A. Bell.).					+								
1030	» » *cognata* Bell.					+								
1031	» » *bifida* Bell.					+								
1032	» » *semisulcata* Bell.						+							
1033	» » *raricosta* Bon.						+							
1034	» » » var. *pluricostata* Sacc. (A. Bell.).						+							
1035	» » *sejungenda* Bell.						+							
1036	» » » var. *costatissima* Sacc. (A. Bell.).						+							
1037	» » *latisulcata* Bell.						+							
1038	» » » var. *sexdecimcostata* Sacc. (A. Bell.)						+							
1039	» *sulcifera* Bell.					+								
1040	» » var. *praecedens* Sacc. (A. Bell.).						+							
1041	» *Costae* Bell.					+								
1042	» *gibberosa* Bell.					+	+							
1043	» *sassellensis* Bell.										+			
1044	» *distinguenda* May.					+								
1045	» *Athenais* May.					+								
1046	» *crosa* Bell.					+								
1047	» *Matheroni* Bell.						+							
1048	» *Catullii* Bell.						+							
1049	» » var. *costatissima* Sacc. (A. Bell.).						+							
1050	» *Michelottii* Bell.						+							
1051	» *denticulata* Micht.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4052	*Drillia secernenda* Bell.						+							
4053	» *cerithioides* Desm.						+							
4054	» *raristriata* Bell.						+							
4055	» *Benoisti* Bell.						+							
4056	» *galerita* Phil.			+										
4057	» *optata* Bell.						+							
4058	» *brevispira* Bell.						+							
4059	» *similis* Bell.						+							
4060	» » var. *subobliquata* Sacc. (A. Bell.)						+							
4061	» *crebristriata* Bell.						+							
4062	» *sinuosa* Bell.						+							
4063	» *peracuta?* De Koen.										+			
4064	» *fallax* Grat.						+							
4065	» *Mantovanii* Bell.						+							
4066	» *spinescens* Partsch.						+							
4067	» *Selenkae* De Koen.					+								
4068	» *modiola* Jan.					+	+							
4069	» *crispata* Jan.		?	+		+	+							
4070	» » var. *dertocrassa* Sacc. (A. Bell.)					+								
4071	» *serratula* Bell.						+							
4072	» » var. *pluridenticulata* Sacc. (A. Bell.).						+							
4073	» *multilirata* Bell.						+							
4074	» *unifilosa* Bell.						+							
4075	» *perrara* Bell.						+							
4076	» *turrita* Bell.					+								
4077	» *carinulata* Bell.					+	+							
4078	» *ordita* Bell.						+							
4079	» » var. *residua* Sacc. (A. Bell.).					+								
4080	» *consanguinea* Seg.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sostiano	Bartoniano	Parisiano
4081	*Drillia confragra* Bell.						+							
4082	» *sulciensis* Bell.						+							
4083	» *Van-den-Heckii* Bell.					+								
4084	» *incrassata* Duj.		+	+										
4085	» » var. *acutospirata* Sacc. (A. Bell.).		+											
4086	» » var. *magnocostulata* Sacc. (B. Bell.).		+	+										
4087	» » var. *miominor* Sacc. (C. Bell.).					+	+							
4088	» » var. *dertomagna* Sacc. (D. Bell.)					+								
4089	» *soror* Bell.						+							
4090	» » var. *parvula* Sacc. (A. Bell.).						+							
4091	» *signoidea* Bronn.		+	+		+								
4092	» » var. *pliomagna* Sacc. (A. Bell.).			+										
4093	» *exilis* Bell.					+								
4094	» *parilina* May.					+								
4095	*Bela septangularis* Mont.		+	+										
4096	» » var. *parvulata* Sacc. (A. Bell.).					+								
4097	» *bucciniformis* Bell.		+	+										
4098	*Lachesis brunnea* Donov.		+	+										
4099	*Clavatula rustica* Brocch. e var.		+	+		+								
4100	» » var. *pliosubspinosa* Sacc. (A. Bell.).		+											
4101	» *dactyloides* Dod.					+								
4102	» *rugata* Bell.					+								
4103	» » var. *granulosocostata* Sacc. (A. Bell.)					+								
4104	» *turbinata* Bell.					+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sostiano	Bartoniano	Parisiano
4105	*Clavatula vigolenensis* May.					+								
4106	» *pusilla* Bell.													
4107	» *ruida* Bell.					+								
4108	» *Sotteri* Micht.					+								
4109	» *calcarae* Bell.					+								
4110	» *turgidula* Bell.					+								
4111	» *Curionii* Micht.					+								
4112	» *flexicosta* Bell.					+								
4113	» *inornata* Bell.					+								
4114	» *saxulensis* May.					+								
4115	» *Isseli* Bell.					+								
4116	» *Aradasi* Bell.					+								
4117	» *Manzonii* Bell.					+								
4118	» *Coppii* Bell.					+								
4119	» *consularis* May.					+								
4120	» *margaritifera* Jan.					+								
4121	» » var. *apertospira* Sacc. (A. Bell.).					+								
4122	» *baccifera* Bell.					+								
4123	» *Agassizi* Bell.					+								
4124	» » var. *variocingulata* Sacc. (A. Bell.)					+								
4125	» » var. *simplicocarinata* Sacc. (B. Bell.)					+								
4126	» *turriculoides* Bell.					+								
4127	» *agatensis* Bell.					+								
4128	» *pugilis* Dod.					+								
4129	» » var. *pluritubercolata* Sacc. (A. Bell.)					+								
4130	» *interrupta* Brocch.		+	+										
4131	» *implexa* Bell.			+										
4132	» *albucianensis* Bell.						+							

Numero d ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4133	*Clavatula romana* Defr.		+											
4134	" *geniculata* Bell.						+							
4135	" *appenninica* Bell.										+			
4136	" *gradata* Defr.					+								
4137	" " var. *carinulata* Sacc. (A. Bell.).					+								
4138	" *ditissima* May.					+								
4139	" *stazzanensis* Bell.					+								
4140	" *spinosa* Grat.					+								
4141	" *basilica* Bell.						+							
4142	" *laciniata* Bell.					+								
4143	" " var. *acuminata* Sacc. (A. Bell.).					+								
4144	" " var. *percaudata* Sacc. (B. Bell.).					+								
4145	" " var. *subspinulata* Sac. (C. Bell.).					+								
4146	" *asperulata* Lk.						+							
4147	" " var. *granulata* Sacc. (A. Bell.).						+							
4148	" " var. *perlonga* Sacc. (B. Bell.).						+							
4149	" *heros* May.						+							
4150	" " var. *subdepressa* Sacc. (A. Bell.).						+							
4151	" *Schreibersi* Hoern.					+								
4152	" *turriculata* Grat.					+								
4153	" " var. *taurofusulata* Sacc. (A. Bell.).					+	+							
4154	" " var. *acutospiralata* Sacc. (B. Bell.).					+								
4155	" *Defrancii* Bell.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4156	*Clavatula pretiosa* Bell.						+							
4157	» » var. *mediodepressa* Sacc. (A. Bell.).						+							
4158	» *paulensis* May.						+							
4159	» *taurinensis* May.						+							
4160	» *Ighinae* Micht.										+			
4161	» *concatenata* Grat.						+							
4162	» » var. *turritoacuta* Sacc. (A. Bell.).						+							
4163	» *defossa* Bell.						+							
4164	» *Eichwaldi* Bell.						+							
4165	» *seminuda* Bell.						+							
4166	» *nodosa* Bell.						+							
4167	» *Seguini* Bell.						+							
4168	» *excavata* Bell.						+							
4169	» » var. *residua* Sacc. (A. Bell.).					+								
4170	» (*Perrona*) *calcarata* Grat.						+							
4171	» » *gothica* May.						+							
4172	» » » var. *spinifera* Sacc. (A. Bell.).						+							
4173	» » *silvestris* Dod.					+								
4174	» » *unicostata* Bell.					+								
4175	» » *bicarinata* Bell.						+							
4176	» » » var. *magnospinata* Sacc. (A. Bell.).						+							
4177	» » *circumclusa* Bell.						+							
4178	» » *carinifera* Grat.						+							
4179	» » *Jouanneti* Desm.					+	+							
4180	» » *complanata* Bell.						+							
4181	» » *consimilis* Bell.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4182	*Clavatula* (*Perrona*) *semimarginata* Lk.						+							
4183	" " " var. *convexoventrosa* Sac. (A.Bell.).						+							
4184	" (*Perrona*) *semimarginata* var. *subcanaliculata* Sac. (B. Bell.).						+							
4185	" (*Perrona*) *semimarginata* var. *servata* Sacc. (C. Bell.)					+								
4186	" (*Perrona*) *semimarginata* var. *pseudoangulosa* Sac. (D. Bell.).						+							
4187	" (*Perrona*) *inedita* Bell.						+							
4188	*Clinura Calliope*					+								
4189	" " var. *minima* Sacc. (A. Bell.).					+								
4190	" *trochlearis* Hoern.						+							
4191	" *controversa* Jan.					+								
4192	" *intermedia* Forb.			+										
4193	*Pseudotoma laevis* Bell.						+							
4194	" *striolata* Bell.						+							
4195	" " var. *prolongata* Sac. (A. Bell.)						+							
4196	" *semirugosa* Bell.						+							
4197	" *oligocenica* Bell.										+			
4198	" *Genei* Bell.						+							
4199	" " var. *convexata* Sacc. (A. Bell.).						+							
4200	" " var. *posticoexcavata* Sacc. (B. Bell.).						+							
4201	" *Orbignyi* Bell.						+							
4202	" " var. *latispira* Sacc. (A. Bell.)						+							
4203	" " var. *productocostata* Sacc. (B. Bell.)						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sostiano	Bartoniano	Parisiano
4204	*Pseudotoma Orbignyi* var. *nodosoplicata* Sacc. (C. Bell.)						+							
4205	» *connectens* Bell.						+							
4206	» *intorta* Brocch.			+										
4207	» » var. *muticocarinata* Sacc. (A. Bell.)			+										
4208	» *praecedens* Bell.						+							
4209	» » var. *imminuta* Sacc. (A. Bell.)						+							
4210	» » var. *costulatissima* Sacc. (B. Bell.)						+							
4211	» *pinnata* Bell.						+							
4212	» *Bonellii* Bell.					+	+							
4213	» » var. *dertolonga* Sacc. (A. Bell.)					+								
4214	» » var. *pliocenica* Sacc. (B. Bell.)			+										
4215	» » var. *pseudoscalarata* Sacc. (C. Bell.)						+							
4216	» » var. *dertobrevis* Sac. (D. Bell.)					+								
4217	» » var. *obtusocostata* Sacc. (E. Bell.)						+							
4218	» *hirsuta* Bell.						+							
4219	» *brevis* Bell.					+								
4220	*Roualtia subterebralis* Bell.					+								
4221	» *lapugyensis* May.					+								
4222	» *bicoronata* Bell.						+							
4223	*Borsonia prima* Bell.						+							
4224	» » var. *subspinosonodata* Sac. (A. Bell.)						+							
4225	» *Roualti* Bell.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4226	*Borsonia Roualti* var. *parvoplicata* Sacc. (A. Bell.)						+							
4227	» *uniplicata* Nyst.						+							
4228	*Dolichotoma cataphracta* Broceh. e var.			+			+				+			
4229	» » var. *appenninica* Saec. (A. Bell.).										+			
4230	» *cataphracta* var. *taurodenticulata* Sace. (B. Bell.)						+							
4231	» *cataphracta* var. *taurosubacarinata* Sacc. (C. Bell.)						+							
4232	» *cataphracta* var. *dcrtogranosa* Saec. (D. Bell.)					+								
4233	» *doliolum* Bell.						+							
4234	*Oligotoma Basteroti* Desm. e var.						+							
4235	» *pannus* Bast.					+	+							
4236	» *intersecta* Dod.					+								
4237	» *ornata* Defr.					+	+							
4238	» *tuberculata* Puseh.					+								
4239	» *mirabilis* Bell.						+							
4240	*Aphanitoma labellum* Bon.					+								
4241	» » var. *acutopliculata* Sace. (A. Bell.).					+								
4242	» » var. *praecedens* Sac. (B. Bell.).						+							
4243	» *Pecchiolii* Bell.					+								
4244	» *miocenica* Bell.						+							
4245	» *pluriplicata* Bell.					+								
4246	» *tumescens* Bell.					+								
4247	» *breviata* Bell.					+								
4248	*Clathurella scalaria* Jan.			+										
	Liguria. — *Clathurella scalaria* Jan. var. *ligustica* Sacc. (A. Bell.).			+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4249	*Clathurella subtilis* Parsch.					+								
4250	» *laxecostulata* Bell.					+								
4251	» *scrobiculata* Micht.					+								
4252	» *effossa* Bell.						+							
4253	» *detruncata* Bell.						+							
4254	» » var. *albofasciata* Sacc. (A. Bell.)						+							
4255	» *declivis* Bell.						+							
4256	» *Luisae* Bell.			+			+							
4257	» *pluricostata* Bell.						+							
4258	» *aequicostulata* Bell.						+							
4259	» » var. *obliquocostata* Sacc. (A. Bell.)						+							
4260	» *crassivaricosa* Bell.					+								
4261	» *fascellina?* Duj.						+							
4262	» *Collegnii* Bell.						+							
4263	» *minute-striata* Bell.						+							
4264	» *Sassii* Bell.					+								
4265	» *Aldovrandi* Bell.						+							
4266	» *ringens* Bell.		+											
4267	» *Morellii* Bell.						+							
4268	» *Fuchsi* Bell.					+								
4269	» *emarginata* Donov.		+	+		+								
4270	» » var. *obsoletecostata* Sacc. (A. Bell.)		+	+		+								
4271	» *Blasii* Bell.					+								
4272	» *Koeneni* Bell.										+			
4273	*Homotoma Tapparonii* Bell.						+							
4274	» » var. *alternestriata* Sacc. (A. Bell.)						+							
4275	» *scalarata* Bell.						+							
4276	» *textilis* Brocch.			+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4277	*Homotoma textilis* var. *recurvata* Sacc. (A. Bell.)			+										
4278	» » var. *apertespiralata* Sacc. (B. Bell.)			+										
4279	» *histrix* Jan.		+	+										
4280	» *erinaceus* Bell.		+											
4281	» *reticulata* Ren.		+	+			+							
4282	» » var. *pliocurta* Sacc. (A. Bell.)		+											
4283	» » var. *pliosubacostata* Sacc. (B. Bell.)		+											
4284	» *purpurea* Mont.		+											
4285	» *elegans* Donov.		+	+										
4286	» » var. *pliolongiuscula* Sac. (A. Bell.)		+	+										
4287	» *Philberti* Micht.		+											
4288	» » var. *pliopaucicostata* Sacc. (A. Bell.)		+	+										
4289	» *Raynevali* Bell.		+											
4290	» *Leufroyi* Micht.		+											
4291	» *inflata* Jan.			?		+								
4292	» *stria* Calc. var. *astensis* Sacc. (A. Bell.)		+											
4293	» *Desmoulinsi* Bell.		+	+										
4294	» *producta* Bell.						+							
4295	» *Soldanii* Bell.						+							
4296	» *anceps* Eichw.		+	+										
	Liguria. — *Homotoma Montagui* Bell. var. *ligusticostulatissima* Sacc. (A. Bell.)			+										
	Homotoma Philberti Micht. var. *pliocostulatissima* Sacc. (B. Bell.)			+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4297	*Homotoma turritelloides* Bell. e var.		+	+			+							
4298	» *subsemicostata* D'Orb.		+	?			+							
4299	*Daphnella Romanii* Libass.		+											
4300	» *Salinasi* Calc.			?										
4301	*Mangelia Biondii* Bell.		+	+										
4302	» *scabriuscula* Brugn.		+											
4303	» *costata* Penn.		+											
4304	» » var. *antiqua* Sac. (A. Bell.).		+	+			+							
4305	» » var. *pliolonga* Sacc. (B. Bell.)			+										
4306	» *ambigua* Brugn.		+											
4307	» *rugulosa* Phil.		+	+										
4308	» *mitracola* Bon.		+	+										
4309	» » var. *subcarinata* Sacc. (A. Bell.).		+	+										
4310	» *frumentum* Brugn.		+											
4311	» *rugosissima* Brugn.		+	+										
4312	» *clathrata* Serr.		+	+										
4313	» » var. *plioparva* Sacc. (A. Bell.)		+	+										
4314	» *catagrapha* Bell.					+								
4315	» » var. *praecursor* Sacc. (A. Bell.).						+							
4316	» *longa* Bell.						+							
4317	» *Monterosati* Bell.						+							
4318	» (*Ditoma*) *angusta* Jan.			?		+	+							
4319	» *Catherini* Seg.					+								
	Liguria. — *Homotoma subsemicostata* D'Orb. var. *pliostriata* Sacc. (A. Bell.).			+										
	Daphnella Salinasi Calc. var. *pliocostulatissima* Sacc. (B. Bell.)			+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elvoziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3320	*Raphitoma spinifera* Bell. e var.	. .	+	+	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
3321	» *acanthoplecta* Brugn.	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
3322	» *pungens* Bell.	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
3323	» *hispida* Bell.	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
3324	» *vellicata* Bell.	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
3325	» *Weinkauffi* Bell.	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
3326	» *lirifera* Bell.	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
3327	» *Semperi* Bell.	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
3328	» *novella* Bell.	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
3329	» *inaequicostata* Bell.	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
3330	» *Jeffreysi* Bell.	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
3331	» *angulifera* Bell.	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
3332	» *Calandrellii* Bell.	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
3333	» *pulchra* Bell.	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
3334	» *hispidula* Jan.	. .	+	+	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
4335	» » var. *pliocostatissima* Sacc. (A. Bell.).	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
4336	» » var. *convexiuscula* Sacc. (B. Bell.).	. .	+	+	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
4337	» » var. *pliocostulatissima* Sacc. (C. Bell.).	. .	+	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
4338	» *plicatella* Jan.	. .	. .	+	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
4339	» *vulpecula* Brocch. e var.	. .	+	+	. .	+	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
4340	» » var. *pliosulcatula* Sacc. (A. Bell.).	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
4341	» *submarginata* Bon.	. .	+	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
4342	» *neuropleura* Brugn.	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
4343	» *megastoma* Brugn.	. .	+	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
4344	» *Libassii* Bell.	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
4345	» *turgida* Forb.	. .	+	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
	Liguria. — *Raphitoma hispidula* Jan. var. *pliosubcancellata* Sacc. (A. Bell.).	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4346	*Raphitoma turgida* var. *pliospiralata* Sac. (A. Bell.)		+	+										
4347	» *Rissii* Bell.					+								
4348	» *sulcatula* Bon.		+											
4349	» *Appeliusi* Bell.		+											
4350	» *beliformis* Bell.		+											
4351	» *tumidula* Brugn.		+											
4352	» *attenuata* Mont.		+	+										
4353	» *tenuicosta* Brugn.		+											
4354	» *alifera* Bell.					+								
4355	» *brachystoma* Phil.		+	+										
4356	» *scalariformis* Brugn.		+											
4357	» *harpula* Brocch.			+		+								
4358	» *Columnae* Scacch.			+										
4359	» *Testae* Bell.						+							
4360	» » var. *compressicostata* Sacc. (A. Bell.)						+							
4361	» *nebula* Mont. var. *pliominima* Sacc. (A. Bell.)		+	+										
4362	*Atoma hypothetica* Bell.					+								
4363	*Conus Ighinai* Micht.										+			
4364	» *ineditus* Micht.										+			
4365	» *Alessioi* Micht.										+			
4366	» *achatinus* Chemn. ?						+							
4367	» *subacuminatus* D'Orb.						+							
4368	» *Aldovrandi* Brocch.		+											
4369	» *Allionii* Micht.						+							
4370	» *antediluvianus* Brug. e var.			+		+								
4371	» » var. *empenus* De Greg.		+											
4372	» *apenninensis* Bronn.					+								
4373	» *antiquus* Lk.						+							
4374	» *asperulus* Gené						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
3375	*Conus Baldichieri* Bors.		+											
3376	» *Bergausi* Micht.			?		+	+							
3377	» *betulinoides* Lk.		+	+										
3378	» *ampitus* De Greg.		+											
3379	» *bisulcatus* Bell. e Micht.		+											
3380	» *Bredai* Micht.						+							
3381	» *Bronnii* Micht.					+								
3382	» *Brocchii* Bron. (*C. deperditus* Brug.).		+	+										
3383	» *clavatus* Lk.		+											
3384	» *subclavatus* D'Orb.						+							
3385	» *discors* Micht.						+							
3386	» *Deshayesi* Bell. e Micht.		+											
3387	» *elatus* Micht. (*C. Haueri* Partsch.).					+								
3388	» *Gastaldii* Micht.						+							
3389	» *Mercatii* Brocch.		+	+										
3390	» *Noe* Brocch. (*C. achatinus* Brug.).		?				+							
3391	» *oblitus* Micht.					+	+							
3392	» *obsesus* Micht.						+							
3393	» *ornatus* Micht.						+							
3394	» *pelagicus* Brocch. e var.		+				+							
3395	» *ponderosus* Brocch.		+											
3396	» *subponderosus* D'Orb.						+							
3397	» *Puschi* Micht.					+								
3398	» *pyrula* Brocch.		+	+										
3399	» *raristriatus* Bell. e Micht.					+								
4400	» *striatulus* Brocch.		+	+										
4401	» *substriatulus* D'Orb.						+							
4402	» *textilis* Linn. (*C. subtextilis* Linn.).		+											
4403	» *Wheatley* Micht.						+							
4404	» *virginalis* Brocch.		+											
4405	» » var. *elgus* De Greg.		+											
4406	» *ventricosus* Bronn.			+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
	Ord. Eteropodi													
4407	*Carinaria Hugardi* Bell.						+							
4408	» *Parcti* May.						+							
	Ord. Opistobranchi													
4409	*Actaeon truncatulus* Bronn. e var.		+	+			+				+			
4410	» *attenuatus* Mayer.			+										
4411	» *semistriatus* Bast. e var.		+				+							
4412	» *hordeolus* Lk.		+											
4413	» *achatinus* Bon.		+											
4414	» *tornatilis* Linn.		+											
4415	» *punctulatus* Bast.						+							
4416	*Ringicula Bonellii* Desh.						+							
4417	» *leptochella* Brug.						+							
4418	» *buccinea* Brocch. e var.		+	+		+	+							
4419	» *marginata* Desh.		+											
4420	» *crassa* Seg. e var.			+		+								
4421	» *conformis* Monter. e var.		+	+			+							
4422	» *gigantea* Dod.					+								
4423	» *doliiformis* Seg.						+							
4424	» *calabra* Seg. e var.						+							
4425	» *africana* Morl.		+											
4426	» *Grateloupi* D'Orb. e var.					+	+							
4427	» *auriculata* Men. e var.			+		+	+							
4428	» *gaudryana* Morl. e var.			+		+	+							
4429	» *Brocchii* Seg. e var.			+										
4430	» *taurinensis* Seg.						+							
4431	» *exilis* Eichw. e var.			+		+	+							
4432	» *Baylei* Morl.						+							
4433	» *Mariae* Seg. e var.						+							
4434	» *Crossei* Morl.					+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4435	*Ringicula Tournoueri* Morl. e var.			+			+							
4436	*Scaphander lignarius* Linn. e var.		+	+										
4437	» *sublignarius* D'Orb.					+	+				+			
4438	» *Grateloupi* Micht.						+							
4439	*Bulla acuminata* Brug.		+											
4440	» *subampulla* D'Orb. (*B. ampulla* Linn.).		+											
4441	» *Brocchii* Micht.					?	+							
4442	» *convoluta* Brocch.		+											
4443	» *decussata* Bon.			+										
4444	» *spirata* Brocch.		+											
4445	» *fusiformis* Bon.		+											
4446	» *hydatis* Linn.		+											
4447	» *truncatula* Brug.		+											
4448	*Sabatia uniplicata* Bell. (*S. Isselii* Bell.).			+										
4449	*Atys utriculus* Brocch.		+	+										
4450	*Cylichna truncata* Adams. e var. (*C. semisulcata* Phil.).			+			+							
4451	» *mamillata* Phil.			+										
4452	*Umbrella mediterranea* Lk.		+											
	Ord. POLMONATI													
4453	*Ophicardelus pyramidalis* Sow.		+											
4454	*Melampus myotis* Brocch.		+	+										
4455	*Carichium crassum* Sacc.	+												
4456	» *minimum* Müll. var. *Pantanelli* Sacc.	+												
4457	» cf. *minimum* Müll.	+												
4458	*Lymnaeus* (*Limnophysa*) *anthracotheriorum* Sacc.										+			
4459	» (*Gulnaria*) *plicatus* Sacc.	+												
4460	» » sp.	+												

Numero d ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4461	*Lymnaeus* (*Lymnus*) *bucciniformis* Sacc.	+												
4462	» sp.										+			
4463	*Physa Meneghinii* Sacc.	+												
4464	*Planorbis* (*Spirodiscus*) *Barettii* Sacc.	+												
4465	» » » var. *ceresolensis* Sacc.	+												
4466	» » *Isseli* Sacc.	+												
4467	» (*Tropidiscus*) *anceps* Sacc.	+												
4468	» » sp.	+												
4469	» (*Gyrorbis*) *depressissimus* Sacc.	+												
4470	» (*Gyraulus*) *Stoppanii* Sacc.	+												
4471	» » *albus* Müll.	+												
4472	» sp.						+							
4473	» (?) *lignitarum* Micht.										+			
4474	*Ancylus* (*Ancylastrum*) *simplex* Buc'hoz. var. *parvula* Sacc.	+												
4475	*Limax* (*Heynemannia*) *Pollonerae* Sacc.						+							
4476	» » » var. *saxiformis* Sacc.						+							
4477	» » *albucianensis* Sac.						+							
4478	» » *fossilis* Sacc.	+												
4479	» » *plioligustica* Sacc.	+												
4480	*Amalia eocenica* Sacc.												+	
4481	*Testacella pedemontana* Sacc.	+												
4482	*Glandina taurinensis* Sacc.						+							
4483	» *Melii* Sacc.						+							
4484	» *pseudoalgira* Sacc.	+												
4485	*Vitrina brevis* Fer.	+												
4486	*Hyalina* (*Vitrea*) *Faustinae* Sacc.	+												
4487	» » » var. *tassaroliana* Sacc.	+												
4488	» (*Euhyalina*) *depressissima* Sacc.	+												

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sostiano	Bartoniano	Parisiano
1489	*Hyalina* (*Euhyalina*) *planospira* Sacc.	+												
1490	» » sp.	+												
1491	» (?) sp.						+							
1492	*Helix* (*Galactochilus*) *Brocchii* May. var. *major* Sacc.		+											
1493	» (*Tachaea*) *sepulta* Micht.		+											
1494	» » » var. *roccadebaldiana* Sacc.			+										
1495	» (» ?) sp.						+							
1496	» (*Macularia*) *vermicularia* Bon.		+											
1497	» » *Bottinii* Sacc.	+												
1498	» » *magnilabiata* Sacc.	+												
1499	» » *pliobraidensis* Sacc.		+											
5500	» » sp.	+												
5501	» (*Campylea?*) *Haveri* Micht.						+							
5502	» (*Zenobia*) *carinatissima* Sacc.	+												
5503	» » » var. *villafranchiana* Sacc.	+												
5504	» (*Trichia*) sp.	+												
5505	» (*Carthusiana*) sp.	+												
5506	» (*Drepanostoma*) sp.	+												
5507	» (*Polygyra*) *planorbiformis* Sacc.	+												
5508	» » » var. *tassaroliana* Sacc.	+												
5509	» » *plioauriculata* Sacc.	+												
5510	» (*Gonostoma*) *obvoluta* Müll. ?	+												
5511	» » *patuliformis* Sacc.	+												
5512	» (*Acanthinula*) *Paronae* Sacc.	+												
5513	» (?) *Taramellii* Sacc.						+							
5514	» (?) *pseudohyalina* Sacc.						+							
5515	» sp.										+			
5516	*Patula* (*Discus*) *lateumbilicata* Sacc.	+												

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4517	*Patula* (*Discus*) *Pantanellii* Sacc.	+												
4518	» (*Janulus*) *angustiumbilicata* Sacc.	+												
4519	*Geomalacus pliocenicus* Sacc.	+												
4520	*Buliminus* (*Petraeus?*) sp.	+												
4521	» (?) sp.	+												
4522	*Cionella* (*Zua*) sp.	+												
4523	*Ferussacia* (*Folliculus*) *Pollonerae* Sacc.	+												
4524	» » *tassaroliana* Sacc.	+												
4525	» sp.	+												
4526	*Caecilianella acicula* Müll. var. *irregularis* Sacc.	+												
4527	» cf. *acicula* Müll.	+												
4528	*Clausilia* (*Polloneria*) *pliocenica* Sacc.	+												
4529	» (*Laminifera*) *villafranchiana* Sacc.	+												
4530	» (*Serrulina*) *decemplicata* Sacc.	+												
4531	» (*Pyrostoma*) *Portisii* Sacc.	+												
4532	» » sp.	+												
4533	» (*Marpessa*) *prolaminata* Sacc.	+												
4534	*Triptychia mastodontophyla* Sacc.	+												
4535	» *emyphyla* Sacc.	+												
4536	*Vertigo* (*Scarabella*) *fossanensis* Sacc.	+												
4537	» » » var. *quatuordentata* Sacc.	+												
4538	» » *Capellinii* Sacc.	+												
4539	» » » var. *ligustica* Sacc.	+												
4540	» (*Alaea*) *globosa* Sacc.	+												
4541	» » » var. *tassaroliana* Sacc.	+												
4542	» (*Istmia*) *villafranchiana* Sacc.	+												

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
543	*Pupa* (*Pagodina*) *Bellardii* Sacc.	+												
544	» (*Orcula*) *dolium* Drap.	+												
545	» (*Coryna*) *proexcessiva* Sacc.	+												
546	*Succinea oblonga* Drap. var. *triptychiophyla* Sacc.	+												
	Ord. Pteropodi													
547	*Hyalaea grandis* Bell.			+										
548	» *gypsorum* Bell.				+									
549	» *aurita* Bon.						+							
550	» *interrupta* Bon.						+							
551	» *revoluta* Bell.						+							
552	*Diacria trispinosa* Les.		+	?										
553	*Gamopleura taurinensis* Sismd.						+							
554	*Cleodora pyramidata* Linn.		+	+										
555	*Balantium*(*Balantium*)*pedemontanum* May.			?			+	+						
556	» (*Flabellulum*) *sinuosum* Bell.						+							
557	» » *braidense* Bell.			+										
558	» » *pulcherrimum* May.						+	+						
559	» (*Poculina*) *multicostatum* Bell.							+						
560	» » *sulcosum* Bon.						+							
561	» » *calix* Bell.							+						
562	*Vaginella depressa* Daud.						+							
563	» *Calandrelli* Micht.						+	+						
564	» *testudinaria* Micht.						+							
565	*Cuvieria astesana* Rang.		+	+										
566	» *intermedia* Bell.			+										
567	» *inflata* Bon.			+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
	Classe Cefalopodi													
	Ord. Dibranchiati													
4568	*Argonauta Sismondae* Bell.		+											
4569	*Scaptorrhynchus miocenicus* Bell.						+							
4570	*Sepia Gastaldii* Bell.			+										
4571	» *Michelottii* Gast.			+										
4572	» *verrucosa* Bell.			+										
4573	» *rugulosa* Bell.			+										
4574	» *Craverii* Gast.			+										
4575	» *stricta* Bell.			+										
4576	» *sepulta* Micht.						+							
4577	» *complanata* Bell.			+										
4578	*Spirulirostra Bellardii* D'Orb.						+							
	Ord. Tetrabranchiati													
4579	*Nautilus Allionii* Micht.						+							
4580	» *decipiens* Micht.										+		?	
4581	» sp.												+	
4582	*Rhyncholithes Allionii* Bell.						+							
4583	*Aturia Aturi* Bast.						+							
4584	» *Morrisii* Micht.										+			
4585	» cf. *Morrisii* Micht.												+	
4586	» *radiata* Bell.						+							
	7° Tipo **Artropodi**													
	Classe Crostacei													
	Ord. Entomostracei cirripedi													
4587	*Pollicipes antiquus* Micht.						+							
4588	*Balanus cylindraceus* Lk. var.						+							
4589	» *cylindricus* Linn.		+											

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
590	*Balanus discors* Ranz.		+											
591	» *latiradiatus* Munst.						+							
592	» *miser* Lk.		+											
593	» *ornatus* Munst.						+							
594	» *porosus* Blum.						+							
595	» *plicarius* Bronn.		+											
596	» *concavus* Bronn.		+											
597	» *pustularis* Lk.		+											
598	» *productus* Micht.						+							
599	» *stellaris* Brocch.		+											
600	» *striatus* Defr.		+											
601	» *sulcatus* Brug.		+				?							
602	» *tintinnabulum* Lk. e var.		+				?							
603	» *zonalis* Munst.						+							
604	» sp.												+	
605	*Scalpellum* sp.		+				+							
606	*Pyrgoma fraterculа* Micht.						+							
607	» *undata* Micht. e var.						+				+			
	Ord. ENTOMOSTRACEI OSTRACODI													
608	*Cypris* sp.				+						+			
	Ord. MALACOSTRACEI ARTROSTRACI													
609	*Palaega Gastaldii* Sismd.						+						?	
	Ord. MALACOSTRACI TORACOSTRACI													
610	*Hoploparia* sp.										+			
611	*Pagurus substriatus* A. Edw.		+											
612	» sp.										+			
613	*Calianassa Sismondae* A. Edw.						+							
614	» *Canavarii* Rist.										+			
615	» *Michelottii* A. Edw.						+							
616	» sp.										+			

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4617	*Ranina palmea* Sismd.						+							
4618	» *speciosa* Munst. ?										+			
4619	» *Aldovrandi* Ranz.										+			
4620	*Coeloma vigil* A. Edw.										+			
4621	*Portunus Edwardsii* Sismd.		+											
4622	» sp.						+							
4623	*Neptunus convexus* Rist.										+			
4624	*Eriphia* sp. (varie)						+				+			
4625	*Grapsus* sp. (varie)			?			?				+			
4626	*Mursiopsis pustulosus* Rist.										+			
4627	*Chlinocephalus* sp.			+										
4628	*Titanocarcinus Edwardsii* Sismd. e var.		+	+	?		+							
4629	*Ategartis* cf. *platychela* Reuss.										+			
4630	*Cancer Sismondae* Mey.		+	+										
4631	*Palaeocarpilius macrocheilus* Desm.										+			
4632	*Palaeomyra bispinosa* A. Edw.						+							
	Classe Insetti													
	Ord. Ortotteri													
4633	*Libellula Doris* Heer.				+									
	8° Tipo **Vertebrati**													
	1ª Classe Pesci													
	Ord. Selaci Plagiostomi													
4634	*Notidanus gigas* Sismd.						+							
4635	*Acanthias bicarinatus* Sismd.						+							
4636	» sp.		+											
4637	*Galcocerdo aduncus* Ag. e var.						+				+			
4638	*Corax pedemontanus* Sismd. e var.		+	+			+							
4639	*Hemipristis serra* Ag.						+							

Numero progressivo	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
440	*Carcharodon megalodon* Ag. e var.					+	+				+		+	
441	» *crassidens* Sismd.												+	
442	» *polygyrus* Ag.						+							
443	» *productus* Ag. e var.						+						+	
444	» *heterodon* Ag. e var.						+				+			
445	» *Gibbesi* Micht.										+			
446	» *angustidens* Ag. e var.										+		+	
447	» *leptodon* Ag.										+			
448	» sp.						+							
449	*Otodus sulcatus* Sismd.												+	
450	» *appendiculatus* Ag.										+			
451	*Oxyrhina astalis* Ag. e var.						+		+		+		+	
452	» *incerta* Micht.										+			
453	» *complanata* Sismd.						+							
454	» *plicatilis* Ag.						+							
455	» *xiphodon* Ag.						+							
456	» *isocelica* Sismd. (*O. Agassizi* Lawley) e var.					+	+		?				+	
457	» *Desori* Ag. e var.						+				+		+	
458	» *quadrans* Ag.						+							
459	» *minuta* Ag.												+	
460	» *basisulcata* Sismd.						+							
461	*Selache aurata* Van Ben.			+										
462	*Lamna cuspidata* Ag. e var.			?			+				+		+	
463	» *acutissima* Ag.						+							
464	» *crassidens* Ag.										+			
465	» *elegans* Ag.						+							
466	» *compressa* Ag.										+			
467	» *undulata* Sismd.												+	
468	» (*Odontaspis*) *contortidens* Ag. e var.						+						+	
469	» *dubia* Ag. e var.						+				+		+	

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4670	*Myliobates angustidens* Sism.		+											
4671	» *Bellardii* Issel										+			
4672	Ittiodoruliti diverse						+						+	+
4673	Otoliti »					+	+							
	Ord. Ganoidei													
4674	*Pharyngodopilus polyodon* Sismd.						+							
4675	*Sphaerodus cinctus* Ag. e var.		+				+							
4676	*Taurinicthys miocenicus* Micht.						+							
	Ord. Teleostei													
4677	*Diodon meristodus* Port.												+	
4678	» *platyodus* Port.										+			
4679	» *incertus* Micht. (*D. Rovasendae* Port.)												+	
4680	» *stenodus* Port.						+							
4681	*Chrysophrys Agassizi* Sismd.		+											
4682	» *cincta* Ag.						+							
4683	*Labrax* sp.					+								
4684	*Scarus miocenicus* Micht.						+							
4685	*Gobius Craverii* Costa				+									
4686	*Lebias crassicaudus* Ag.				+									
4687	*Cobitis centrochir* Ag.				+									
4688	*Rhombus ligusticus* Poll.										+			
4689	*Scarus Oweni* Sismd. (*Trigonodon Oweni* Sismd.)						+							
	3ª Classe Rettili													
	Ord. Cheloni													
4690	*Chelonia Gastaldii* Port.		+											
4691	» *Sismondai* Port.		+											
4692	» sp.								+					

	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
93	*Trionyx anthracotheriorum* Port.										+			
94	» *pedemontana* Port.								+					
95	» *pliopedemontana* Sacc.		+											
96	» sp.										+			
97	» sp.												+	
98	*Testudo Craverii* Port.				+									
99	*Emys Michelottii* Peters										+			
00	» *Delucii* Bourd.		+											
01	» *Portisii* Sacc.		+											
02	» *brevicostata* Port.		+											
03	» sp.	+												
	Ord. Sauri													
04	*Sauritichnites? Pourriaci* Port.													+
	4ª Classe Uccelli													
	Ord. Palmipedi													
05	*Chenornis graculoides* Port.								+					
06	*Ornitichnites? Argenterae* Port.													+
07	» sp.													?
	5ª Classe Mammiferi													
	Ord. Cetacei													
08	*Balaenula* sp.		+											
09	*Balaenoptera Gastaldii* Strob.		+	+										
10	» (*Plesiocetus*) *Cortesii* Desm.		+	+										
11	» » » var. *Portisii* Sac.		+											
12	» sp. A. B. C. Port.		+	+										
13	» *pinensis* Sacc. (sp. D. Port.).						+							
14	*Priscophyseter tipus* Port.		+											

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4715	*Hoplocetus minor* Port.		+											
4716	» sp.						+							
4717	*Physothcrium Sotteri* Port.		+											
4718	*Berardiopsis pliocaenus* Port.		+											
4719	*Squalodon Gastaldii* Brandt.								+					
4720	*Champsodelphis? italicus* Port.						+							
4721	*Schizodelphis compressus* Port.					+								
4722	*Tursiops miocaenus* Port.						+							
4723	» *Cortesii* Desm.		+											
4724	*Steno Gastaldii* Brandt.			+										
4725	» *Bellardii* Port.		+											
4726	» sp.		+											
	Ord. Sirenoidi													
4727	*Felsinothcrium subappenninum* Bruno		+	+										
4728	» *Gastaldii* De Zigno		+											
4729	» sp.?						+							
	Ord. Perissodattili													
4730	*Acerotherium incisivum* Cuv.										+			
4731	» *minutum* Cuv.										+			
4732	*Rhinoceros etruscus* Falc.	+	+											
4733	*Equus* sp.	+												
	Ord. Artiodattili													
4734	*Anthracotherium magnum* Cuv.										+			
4735	» *minimum* Cuv.										+			
4736	*Amphytragulus lignitarum* Micht. (aff. *A. minutum* Blainv.).											+		
4737	*Hippopotamus major* Nest.	+	+											
4738	*Merycopotamus medius* Sismd.											+		
4739	*Cervus* sp.	+	+											

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
140	*Bos etruscus* Falc.	+	+											
141	» » var. *stenometopon* Sismd.	+	+											
	Ord. Proboscidati													
142	*Elephas meridionalis* Nist.	+	+											
143	» *antiquus* Kantl. e Falc.	+	+											
144	*Mastodon arvernensis* Cr. e Job.	+	+											
145	» » var. *Cantamessae* Sacc. (1).		+											
146	» *Borsonii* Hays.	+												
	Ord. Rosicanti													
147	*Arcthomys* sp.	?												
	Ord. Carnivori													
148	*Ursus spelaeus* Blum.	?												

(1) Distinguesi dal tipo per: dimensioni gigantesche; ultimo molare con *5* o *6* gioghi oltre i 2 talloni; sinfisi del mento sviluppatissima, protratta orizzontalmente, anteriormente espansa e con 2 alveoli (di incisivi inferiori) separati da un rilievo osseo. Forma di passaggio ai *Pentalophodonti*, e di collegamento al *M. ohioticus* per gli incisivi inferiori, ed al *M. sivalensis* per l'ultimo molare.

AGGIUNTE E CORREZIONI

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
	PALEOFITOLOGIA													
	Fanerogame angiosperme dicotiledonee													
4749	*Myrica aemula* (Heer) Sap.										+			
4750	» *matheroniana* Sap.										+			
4751	*Dryandroides elegans* Etting.										+			
4752	*Dryophyllum Deucalquei* Sap.										+			
	PALEOZOOLOGIA													
	Protozoi Rizopodi													
4753	*Alveolina ovoidea*												+	?
4754	*Biloculina limbata* D'Orb.		+											
4755	» *complanata* D'Orb.		+											
4756	*Spiroloculina orbicularis* D'Orb.		+											
4757	» *elongata* D'Orb.		+											
4758	» *limbata* D'Orb.		+											
4759	» *Brongniarti* D'Orb.		+											
4760	*Triloculina carinata?* Micht.		+											
4761	*Quinqueloculina rugosa* D'Orb.		+											
4762	» *undulata* D'Orb.		+											
4763	» *depressa* D'Orb.		+											
4764	» *longirostra* D'Orb.		+											

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
765	*Adelosina? laevigata* D'Orb.		+											
766	» *striata* D'Orb.		+											
767	*Nodosaria strigosa* Jan. (*N. apenninica?* Micht.)					+								
768	» *acicula* Lk.					+								
769	*Cristellaria cassis* Ficht. e Moll. var.												+	
770	» » var. *navicularis* Montf.						+							
771	» » var. *galeiformis* Derv.			+			?							
772	» *galea* Ficht. e Moll.						+							
773	» » var. *truncata* Derv.						+							
774	» » var. *peneroplea* Derv.						+							
775	» » var. *ovalis* Derv.						+							
776	» *cultrata* Montf.					+								
777	» *auris* Sold.		+											
778	» *Kubingii* Hantk.						+							
779	» *taurinensis* Derv.						+							
780	» *Karreri* Rzehark.						+							
781	» *echinata* var. *subcarinata* Derv.						+							
782	» *Sacci* Derv.						+							
783	*Polymorphina truncata* D'Orb.		+											
784	» *inaequalis* D'Orb.		+											
785	*Pyrulina gutta* D'Orb.		+											
786	*Textularia punctata* D'Orb.		+											
787	» *gibbosa* D'Orb. var.		+											
788	» *cuneiformis* D'Orb.		+											
789	» *sagittata* D'Orb.		+											
790	» *trochoides* D'Orb.		+											
791	*Globigerina elongata* D'Orb.		+											
792	*Rosalina subrotunda* D'Orb.		+											
793	» *italica* D'Orb.		+											
794	*Rotalia Brongniarti* D'Orb.		+											

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4795	*Polistomella semistriata* D'Orb.		+											
4796	*Nonionina granosa* D'Orb.		+											
4797	*Nummulites Fichteli* Micht. var. *Tellinii* Sacc. (var. a. Tell.).												+	
4798	» » var. *eocenica* Sacc. (var. b. Tell.).												+	
4799	» » var. *euspiralata* Sac. (var. c. Tell.).										+			
4800	*Nummulites Brongniarti* D'Arch.												?	
4801	» *Molli* D'Arch.												?	
4802	» *Rosai* Tell.													?
4803	» *Boucheri* De la H.												?	?
4804	» *vasca* J. e Leym.												?	?
4805	» *striata* D'Orb.												?	
4806	» *Guettardi* D'Arch.													
4807	*Orbitoides papyracea* Bub.													
4808	» *Fortisii*												?	
4809	» *ephyppium*													
4810	» *Cameranoi* Tell.										+			
4811	» *Negrii* Tell.										+			
4812	» *submarginata* Tell. e var.							+			+			
4813	» *marginata* Micht. var. *subglobosa* Tell.							+						
4814	» » var. *mamillata* Tell.							+						
	Celenterati Antozoi													
4815	*Isis articulata* Gold. e var.						+							
4816	*Dendrophyllia amica* Edw. var.						+							
4817	*Heliastraea Defrancei* Edw. e var.						+							
4818	*Prionastraea irregularis* Edw. e var.						+							
4819	*Astrocoenia ornata* Micht. var.						+							
4820	*Phyllocoenia plana* Edw. var.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4821	*Phyllocoenia thyrsiformis* D'Orb. var.					+								
4822	*Trochocyathus costulatus* Edw. Haim. var.					+								
4823	» *revolutus* Edw. e var.					+								
4824	» *raricostatus* Edw. Haim. var.					+								
4825	» *Sismondae* Haim. var.					+								
4826	» *imparipartitus* Edw. Haim. var.					+								
4827	» *Douglasii* Edw. var.					+								
4828	» *mitratus* Edw. e var.					+								
4829	*Ceratotrochus asperrimus* Dod.					+								
4830	» *muticus* Dod.					+								
4831	*Paracyathus pedemontanus* E. H. var.					+								
4832	*Flabellum extensum* Michn. var.					+								
4833	» *avicula* Michn. var.					+								
4834	» *effusum* Dod.					+								
4835	» *macilentum* Dod.					+								
4836	» *Michelini* Edw. e var.					+								
4837	*Amphihelia* (*Diplohelia*) *reflexa* Edw. var.					+								
	Echinodermi													
4838	*Cidaris Sismondae* D'Orb.					+								
4839	» *rosaria* Bronn.					+								
	Vermi													
4840	*Ditrupa incurva* Ren.					+								
	Molluscoidi Briozoi													
4841	*Diastopora* (*Ceriopora*) *ornata* Michn.					+								
4842	» (*Entalopora*) *cervicornis* Michn.					+								
4843	*Ceriopora ? lyncurium* Lamk.						+							
4844	» *simplex* Micht.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4845	*Cupularia* (*Discoporella*) *umbellata* Defr.					+								
4846	*Lunulites androsaces* All.					+								
	Molluschi Lamellibranchiati													
4847	*Ostraea cochlear* Poli					+								
4848	» *denticulata* Chemn. var.					+								
4849	» *corrugata* Br. var.					+								
4850	» *plicatula* Lk. var.					+								
4851	» *pedemontana* May.			+										
4852	*Anomia electrica* Linn. var.					+								
4853	» *polimorpha* Phil. var.					+								
4854	» *scabrella* Phil. var.					+								
4855	*Spondylus eximius* Dod.					+								
4856	» *Deshayesi* Micht. var.					+								
4857	» *crassicosta* Lk. var.					+								
4858	*Pecten latissimus* Brocch. var.					+								
4859	» *Beudanti* Bast. var.					+								
4860	» *flabelliformis* Defr. var.					+								
4861	» *varius* Lk. var.					+								
4862	» *scabrellus* Lk. var.					+								
4863	» *pusio* Lk. var.					+								
4864	» *cristatus* Bronn. var.					+								
4865	*Acicula phalaenacea* Lk. var.					+								
4866	*Perna Soldanii* Desh. var.					+								
4867	*Pinna Brocchii* D'Orb. ? var.					+								
4868	*Arca navicularis* Brug. (*A. tetragona* Poli) var.					+								
4869	» *mytiloides* Brocch. var. *uniopsis* De Greg.		+											
4870	» *Diluvii* Lk. e var.					+								
4871	» *pectinata* Brocch. var. *arquatoensis* De Greg.		+											

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
872	*Arca asperella* Micht. var.					+								
873	» *Fontannesi* May.		+											
874	» *Breislaki* Bast. var.					+								
875	*Pectunculus insubricus* Brocch. var.					+								
876	» *nummarius* Linn. var.					+								
877	» *pilosus* Desh. var.					+								
878	*Leda nitida* Brocch. e var.					+								
879	*Cardita Michelottii* Dod.					+								
880	» *antiquata* Linn. var. *sulcata* Brug.		+											
881	» *globulina* Micht. e var.					+								
882	» *radiata* Lk. var.					+								
883	*Astarte circinnata* Micht. var.					+								
884	» *Murchisonii* Micht. var.					+								
885	*Chama gryphina* Lk. var.					+								
886	» » var. *arquatensis* De Greg.		+											
887	» *griphoides* Linn. var. *mirepa* De Greg.		+											
888	» *incrassata* May.		+											
889	» *lazarus* Linn. var.			+										
890	*Cardium discrepans* Bast. var.					+								
891	» *multicostatum* Brocch. var.					+								
892	» *fragile* Brocch. var.					+								
893	*Hemicardium pectinatum* Dod.				+									
894	*Cardilia ? Michelottii* Desh. var.					+								
895	*Isocardia Deshayesi* Bell. var.					+								
896	*Tapes Genei* Sismd.					+								
897	*Venus umbonaria* Ag. var.					+								
898	» *Aglaurae* Brongn. (*V. miocenica* Micht.) var.					+								
899	» *Dujardini* Hörn. var.					+								
900	» *plicata* Linn. var.					+								
901	» *alternans* Bon. var.					+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4902	*Venus Basterotii* Desh. var.					+								
4903	» *coturnix* Duj. var.					+								
4904	» *scalaris* Bronn. e var.					+								
4905	» *ovata* Penn. var.					+								
4906	» *Philippii* (*V. senilis* Phil.) May.			+										
4907	*Cytherea pedemontana* Ag. var.					+								
4908	» *Duboisii* Andr. var.					+								
4909	» *multilamella* Lk. var.					+								
4910	» *rudis* Poli var.					+								
4911	*Dosinia Adansonii* Phil. (*D. Basteroti* Ag.) var.					+								
4912	*Psammobia Fischeri* May.		+	+										
4913	*Lucina angulosa* Micht. var.					+								
4914	» *columbella* Bast. var.					+								
4915	» *spuria* Desh. var.					+								
4916	» *unguis* Bon. var.					+								
4917	» *scopulorum* Brongn. var.					+								
4918	» *transversa* Bronn. var.					+								
4919	» *fausta* Dod.					+								
4920	» *obliquata* Dod.					+								
4921	» *pecten* Lk. var.					+								
4922	» *exigua* Eichw. var.					+								
4923	» (*Linga*) *belma* De Greg.		+											
4924	*Tellina donacina* Linn. var.					+								
4925	» *depressa* Gm. var.					+								
4926	*Syndosmia apelina* Ren. var.					+								
4927	» *angulosa* Ren. e var.		+			+								
4928	*Ervilia crassatelloides* Dod.					+								
4929	» *pusilla* Phil. var.					+								
4930	*Mactra Basteroti* May.					+								
4931	*Lutraria lutraria* Linn. var. *panormensis* De Greg.		+											

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
932	*Thracia* cf. *ventricosa* Phil.					+								
933	*Mya arenaria* Linn. var.					+								
934	*Pholas palmulata* Duj. var.					+								
935	*Gastrochaena dubia* Penn. var.					+								
936	» *curta* May.			+										
	Molluschi Gasteropodi													
937	*Dentalium badense* Hoern. var.					+								
938	» *Noe* Bon. var.					+								
939	» *fossile* Gmel. var.					+								
940	» *striatissimum* Dod.					+								
941	» *obsoletum* Dod.					+								
942	» *perigonicum* Dod.					+								
943	» *entalis* Linn. var.					+								
944	*Gadus ventricosus* Bronn. var.					+								
945	*Chiton zibinicus* Dod.					+								
946	*Fissurella gracca* Linn. var.					+								
947	» » var. *ima* De Greg.		+											
948	» » var. *supragibba* De Greg.		+											
949	*Delphynula helicina* Grat.					+								
950	*Trochus striatus* Brocch. var.					+								
951	» *sulcatus* Brocch. var.					+								
952	*Monodonta araonis* Bast. var.					+								
953	» *mamilla* Andr. var.					+								
954	*Nerita zebrina* Bronn. e var.					+								
955	» *burdigalensis* Grat. var.					+								
956	*Solarium simplex* Bronn. var.					+								
957	» *semisquamosum* Bronn. var.					+								
958	» *formosum* Jan. var.					+								
959	» *quadrifasciatum* Grat. var.					+								
960	» *variolatum* Dod.					+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4961	*Natica infelix* Sacc.										+			
4962	» » var. *sasselliana* Sacc.										+			
4963	» *millepunctata* Lk. var. *sismondiana* D'Orb.						+							
4964	» *millepunctata* var. *sismondiana* subv. *miorotunda* Sacc.						+							
4965	» *millepunctata* var. *sismondiana* subv. *miolonga* Sacc.						+							
4966	» *millepunctata* var. *sismondiana* subv. *miodepressispira* Sacc.						+							
4967	» *millepunctata* var. *miocontorta* Sac.						+							
4968	» » var. *tauropicta* Sacc.						+							
4969	» » var. *miopunctatissima* Sacc.						+							
4970	» » var. *pliodertonensis* Sacc.			+		+								
4971	» » var. *pliodertonensis* subv. *acutispira* Sacc.					+	+							
4972	» *millepunctata* var. *pliodertonensis* subv. *amaculata* Sacc.			+		+	?							
4973	» *millepunctata* var. *pliodertonensis* subv. *anomaloclausa* Sacc.					+								
4974	» *millepunctata* var. *epigloafuniculata* Sacc.			+		+								
4975	» » var. *subfuniculosa* Font.		+	+		+								
4976	» » var. *tigrina* Defr.		+	+										
4977	» » » subv. *pliorufa* Sacc.		+	+										
4978	» » var. *tigrina* subv. *fasciatorufa* Sacc.		+											

	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
79	*Natica millepunctata* var. *tigrina* subv. *pliochracea* Sacc.		+											
80	» » var. *tigrina* subv. *pliocincrea* Sacc.			+										
81	» » var. *tigrina* subv. *lineopunctata* Sacc.		+	+										
82	» » var. *tigrina* subv. *punctocollaria* Sacc.		+	+										
83	» » var. *tigrina* subv. *umbilicosa* Sacc.		+											
84	» » var. *tigrina* subv. *depressispira* Sacc.		+	+										
85	» » var. *tigrina* subv. *elatospira* Sacc.		+	+										
86	» » var. *tigrina* subv. *ventricodepressa* Sacc.		+	+										
87	» » var. *magnopunctata* Sacc.		+	+										
88	» » var. *pliomaculata* Sacc.			+										
89	» » var. *fulguropunctata* Sacc.		+											
90	» » var. *undata* Sass. subv. *pseudocollaria* Sacc.		+											
91	» » var. *epiglottinoformis* Sacc.		+	+										
92	» » » subv. *depressofuniculata* Sacc.			+										
93	» *epiglopardalis* Sacc.					+								
94	» *epiglottina* Lk. var. *taurina* Sacc.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
4995	*Natica epiglottina* var. *pseudoepiglottina* Sismd.		?	+		+								
4996	" " var. *pseudoepiglottina* subv. *spiralata* Sacc.			+		+								
4997	" " var. *pseudoepiglottina* subv. *aspirata* Sacc.			+										
4998	" " var. *pseudoepiglottina* subv. *funicillata* Sacc.			+										
4999	" " var. *pseudoepiglottina* subv. *perfuniculata* Sacc.			+										
5000	" " var. *pseudoepiglottina* subv. *umbilicopatens* Sac.			+										
5001	" " var. *pseudoepiglottina* subv. *umbilicina* Sacc.			+		+								
5002	" " var. *pseudoepiglottina* subv. *exfuniculata* Sacc.			+										
5003	" " var. *pseudoepiglottina* subv. *cincracea* Sacc.			+										
5004	" " var. *pseudoepiglottina* subv. *acuminata* Sacc.					+								
5005	" " var. *millepunctatoides* Sacc.			+		+								
5006	" *epiglottina* Lk. var. *millepunctatoides* subv. *strictoumbilicata* Sac.			+										
5007	" *epiglottina* var. *millepunctatoides* subv. *magnofuniculata* Sacc.					+								
5008	" (*Cochlis*) *Dillwini* Payr. var. *plicatula* Bronn.			+		+								
5009	" " " ? var. *pliocyclostomoides* Sacc.			+										
5010	*Naticina catena* Da Costa var. *prohelicina* Sacc.						+				+			

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
11	*Naticina catena* Da Costa var. *prohelicina* subv. *tauroumbilicata* Sacc.						+							
12	» » var. *ampullinoides* Sacc.						+							
13	» » var. *cyclostomoides* Sacc.					+	+							
14	» » » subv. *scalarioides* Sacc.					+	+							
15	» » var. *cyclostomoides* subv. *subtorquata* Sacc.						+							
16	» » var. *cyclostomoides* subv. *subhemiclausa* Sacc.						+							
17	» » var. *varians* Duj.						+							
18	» » var. *probononiensis* Sacc.						+							
19	» » var. *helicina* Brocch.		?	+		+	+							
20	» » » sub. *subotu-rata* Sacc.			+		+	+							
21	» » var. *helicina* subv. *dila-tata* Sacc.		+	+		+								
22	» » var. *helicina* subv. *lato-astensis* Sacc.		+	+										
23	» » var. *helicina* subv. *ovato-conica* Sacc.			+										
24	» » var. *helicina* subv. *pseudo-funiculosa* Sacc.			+										
25	» » var. *helicina* subv. *perco-nica* Sacc.			+										
26	» » var. *helicina* subv. *elatiu-scula* Sacc.			+		+	+							
27	» » var. *helicina* subv. *deprss-siuscula* Sacc.			+	+	+	+							
28	» » var. *helicina* subv. *basi-brunneata* Sacc.			+										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
5029	*Naticina catena* Da Costa var. *helicina* subv. *pseudocinerea* Sacc.			+										
5030	» » ? var. *fasciatoastensis* Sac.		+											
5031	» » var. *sigaretornata* Sacc.						+							
5032	» » var. *bononiensis* Sacc.						+							
5033	» *virguloides* Sacc.		+	+										
5034	» *hemiclausa* Sow. var. *cœturbinoides* Sacc.		+	+										
5035	» » var. *cœturbinoides* subv. *subpulchella* Sacc.		+											
5036	» *pulchella* Riss. var. *astensis* Sacc.		+	+										
5037	*Payradeautia intricata* Don. var. *miocenica* Sacc.					+								
5038	» » var. *fasciolata* Bon.		+	+										
5039	*Tectonatica tectula* Bon.		+	+		+	?							
5040	*Neverita josephinia* Riss.		+	+		+								
5041	» » subv. *rosea* Sacc.		+											
5042	» » subv. *subcinerea* Sac.		+	+										
5043	» » subv. *subphilippiana* Sacc.		+	+										
5044	» » var. *antiqua* Sacc.										+			
5045	» » var. *antiqua* Sac. subv. *subtecta* Sacc.										+			
5046	» » var. *priscodepressa* Sacc.										+			
5047	» » var. *clausodepressa* Sacc.		+	+		+	+				+			
5048	» » var. *clausodepressa* subv. *cinerea* Sacc.		+	+										
5049	» *josephinia* var. *clausodepressa* subv. *rotundiformis* Sacc.						+				+			

	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
50	*Neverita josephinia* var. *clausodepressa* subv. *rosacea* Sacc.		+	+		+								
51	» *josephinia* var. *clausodepressa* subv. *planorbiformis* Sacc.						+							
52	» *josephinia* var. *clausoelata* Sacc.		+	+		+	+				+			
53	» » » subv. *subdetecta* Sacc.						+							
54	» » var. *poliniceoides* Sac.					+	+							
55	» » » subv. *plioconica* Sacc.		+											
56	» » var. *pliospiralata* Sac.		+	+										
57	» » » subv. *subplioglaucina* Sacc.		+											
58	*Polinices turbinoappenninica* Sacc.										+			
59	» *submamillaris* D'Orb.						+							
60	» » var. *praenuntia* Sac.										+			
61	» » » subv. *submioclausa* Sac.										+			
62	» » var. *mioinflata* Sacc.						+							
63	» » var. *mioaperta* Sacc.						+							
64	» » var. *mioclausa* Sacc.						+							
65	» *submamilla* D'Orb.						+							
66	» *miocolligens* Sacc.						+							
67	» » var. *pseudomamilla* Sac.						+							
68	» *dertomamilla* Sacc.					+								
69	» *proredempta* Sacc.						+							
70	» » subv. *scalariformis* Sacc.						+							
71	» » var. *subnaticoides* Sac.					+	+							
72	» » var. *tauromamilla* Sac.						+							
73	» *redempta* Micht.					+								
74	» » subv. *subalbula* Sacc.					+								

Numero d ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
5075	*Polinices redempta* Micht. subv. *elliptica* Sacc.					+								
5076	» » var. *dcrtoconvcxa* Sacc.					+								
5077	» *redemptoaurantia* Sacc.					+								
5078	*Sigaretotrema Michaudi* Micht.						+							
5079	» » var. *clausula* Sac.						+							
5080	» » var. *eunaticinoides* Sacc.						+							
5081	» » var. *pscudoaquensis* Sacc.						+							
5082	*Sigaretus aquensis* Recl. var. *prccedens* Sac.										+			
5083	» » var. *perinflata* Sacc.										+			
5084	» » var. *Dcshaycsi* Micht.						+							
5085	» » var. *longotriangula* Sac.						+							
5086	» » var. *patula* Grat.						+							
5087	» » var. *conicolonga* Sacc.						+							
5088	» » var. *tauroinflata* Sacc.						+							
5089	» *oligopolitus* Sacc.										+			
5090	» *concavus* Lk. var. *postaqucnsis* Sacc.		+											
5091	» *cryptostomoidcs* Sacc.						+							
5092	» » var. *colligens* Sacc.						+							
5093	*Cryptostoma sigaretoides* Sacc.						+							
5094	» *striatum* De Serr.		+	+										
5095	» » subv. *rufa* Sacc.			+										
5096	» » subv. *perregularis* Sacc.		+											
5097	» » subv. *pliodcpressa* Sacc.		+											
5098	» » subv. *clatogigantca* Sacc.		+											

	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
99	*Cryptostoma striatum* De Serr. subv. *subconulata* Sacc.		+											
00	" " subv. *ornatissima* Sacc.		+											
01	" " var. *striolatissima* Sacc.		+											
02	" " var. *circumdepressa* Sacc.		+											
03	" " var. *perelliptica* Sac.		+											
04	*Ampullonatica repressa* Rov.						+							
05	*Globularia gibberosa* Grat.										+			
06	" " var. *effusa* Grat.										+			
07	" " var. *apenninica* Sacc.										+			
08	" " " subv. *planulata* Sacc.										+			
09	" " var. *apenninica* subv. *umbilicata* Sacc.										+			
10	" " var. *globoides* Sacc.										+			
11	" " var. *postpatula* Sacc.										+			
12	" " " subv. *umbilicosa* Sacc.										+			
13	" " var. *oviformis* Sacc.										+			
14	*Cernina compressa* Bast.						+							
15	" " var. *ovata* Grat.						+							
16	*Crommium ferrugineum* Grat.										?			
17	" " var. *italica* Sacc.										+			
18	" " var. *striatula* Defr.										+			
19	" " var. *rugosoides* Sac.										+			
20	" " ? var. *acuminatoides* Sacc.										+			
21	*Euspirocrommium elongatum* Micht.										+			

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
5122	*Euspirocrommium elongatum* Micht. var. *degensis* Sacc.										+			
5123	*Amauropsella spirata* Lk. subv. *postera* Sac.										+			
5124	*Euspira scalaris* Bell. e Micht.						+							
5125	» » subv. *ventricosa* Sacc.						+							
5126	*Megatylotus crassatinus* Lk.										+			
5127	» » var. *maxima* Grat.										+			
5128	» » » subv. *longiuscata* Sacc.										+			
5129	» » var. *maxima* subv. *subumbilicata* Sac.										+			
5130	» » var. *rotundula* Sacc.										+			
5131	*Harpa Josephiniae* Sacc.						+							
5132	*Acirsa subdecussata* Cantr. var. *pseudolanceolata* Sacc.		+											
5133	» *miopedemontana* Sacc.						+							
5134	*Fuscoscala Turtonis* Turt.		+	+		+								
5135	» » subv. *persubulata* Sac.		+											
5136	» » var. *compressovaricosa* Sacc.		+	+										
5137	» » var. *pirta* De Greg.		+	+										
5138	» » var. *capillaricosta* Sac.		+	+										
5139	» » » subv. *astensis* Sacc.		+	+										
5140	» » var. ? *trevelyana* Leach.		+	+		+								
5141	» *proturtonis* Sacc.						+							
5142	» *mesogonia* Brugn. ?		+	+		+								
5143	» ? *trinacria* Phil. var. *pedemontana* Sacc.		+	+										
5144	*Clathrus mioatavus* Sacc.						+							
5145	» » var. *procommunis* Sac.						+							

Numero progressivo	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
46	*Clathrus mioatavus* Sacc. var. *miopaucicostulata* Sacc.						+							
47	» *communis* Lk. var. *proxima* De Bour.		+	?										
48	» » var. *pultoastensis* Sacc.		+	?										
49	» » var. *pseudoelegans* Sac.		+	?										
50	» » var. *dertonensis* Sacc.					+								
51	» » var. *blemoastensis* Sac.		+											
52	*Linctoscala ? muricata* Riss.		+	?										
53	» » subv. *perlongata* Sacc.		+											
54	» » var. *rectocristata* Sacc.		+											
55	» *muricatocristata* Sacc.		+											
56	» » var. *subfoliacea* Sacc.		+											
57	» *frondicula* Wood		+	+										
58	» » subv. *spinosa* Bon.					+								
59	» *elegans* Risso		+	+										
60	» » subv. *mioparva* Sacc.					+								
61	*Hyaloscala clathratula* Adams. ? var. *pliosubappennina* Sacc.		+	+										
62	» ? *miotrinacria* Sacc.					+								
63	*Opalia miotaurina* Sacc.						+							
64	» » var. *tauropaucicostata* Sacc.						+							
65	» *pseudoscalaris* Brocch.		+	+										
66	» » subv. *parvillima* Sac.			+										
67	» » var. *discolonga* Sacc.		+	?										
68	» » var. *Pantanellii* De Bour.		+											
69	» » var. *muricatoides* Sac.		+	?										

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
5170	*Sthenorytis retusa* Brocch.						+							
5171	» » subv. *perlabiata* Sacc.						+							
5172	» » var. *elatotaurina* Sacc.						+							
5173	» » var. *subaspinosa* Sacc.						+							
5174	» *proretuspina* Sacc.						+							
5175	» *retuspina* De Greg.					+								
5176	» » subv. *acutispina* Sac.					+								
5177	» *trochiformis* Brocch.		+											
5178	» *globosa* De Bour.		?	+		+								
5179	» » subv. *dertocrassa* Sac.					+								
5180	» » var. *depressocristulosa* Sacc.					+								
5181	» *globosoaspina* Sacc.					+								
5182	» » var. *precurrens* Sac.						+							
5183	» *proglobosa* Sacc.						+							
5184	» » var. *clathroidea* Sacc.						+							
5185	» » var. *coniungens* Sacc.						+							
5186	» » var. *globosoides* Sacc.						+							
5187	» » var. *elatoelegans* Sacc.						+							
5188	» » var. *depauperocostata* Sacc.						+							
5189	» *variocostata* Sacc.						+							
5190	» ? *subcirsotremoides* Sacc.						+							
5191	*Cirsotrema sthenorytoides* Sacc.						+							
5192	» *pseudoretusum* Sacc.										+			
5193	» *gassinense* Sacc.												+	
5194	» *eoauriculatum* Sacc.												+	
5195	» *Rovasendae* Sacc.												+	

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
96	*Cirsotrema covarieosum* Sacc.												+	
97	» *sthenorytocrispum* Sacc.										+			
98	» » var. *globosomagna* Sacc.										+			
99	» » var. *globosoreeta* Sacc.										+			
00	» » var. *perlatecostata* Sacc.										+			
01	» *erassicostatum* Desh. subv. *taurina* Sacc.						+							
02	» » var. *lepidensis* Pant.						+							
03	» » var. *pedemontana* Sacc.						+							
04	» » var. *pedemontana* subv. *rotundieosta* Sacc.					+	+							
05	» *erassieostatum* var. *dertoSeguenzai* Sacc.					+								
06	» » var. *subSeguenzai* Sacc.					+								
07	» *lamellosum* Brocch.			+		+								
08	» » var. *subaspromontana* Sacc.					+								
09	» » var. *transiens* Sacc.			+		+								
10	» *aberrans* Sacc.						+							
11	» *Dueiei* Wright.					?	?							
12	» » var. *propinquior* Sacc.						+							
13	» *Seguenzai* Pant.						+							
14	» » var. *subalpina* Sacc.						+							
15	» » var. *subDoderleini* Sacc.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
5216	*Cirsotrema Doderleini* Pant. var. *crassicostatoides* Sacc.						+							
5217	» *antiquovaricosum* Sacc.										+			
5218	» » var. *simplicula* Sacc.										+			
5219	» *cosubvaricosum* Sacc.										+			
5220	» *taurovaricosum* Sacc.						+							
5221	» » var. *varicosior.* Sacc.						+							
5222	» *miovaricosum* Sacc.					+								
5223	» *rusticum* Defr.						+							
5224	» » var. *Hoernesi* Sacc.						+							
5225	» » » subv. *gigantea* Sacc.						+							
5226	» » var. *Hoernesi* subv. *transversa* Sacc.						+							
5227	» » var. *longissima* Sacc.						+							
5228	» » var. *transiens* Sacc.						+							
5229	» *pumiceum* Brocch.		+	+										
5230	» » var. *pseudocomitalis* Sacc.		+	?										
5231	» » var. *comitalis* De Stef.			+										
5232	» » var. *dertonensis* Sacc.					+								
5233	» » var. *procomitalis* Sac.						+							
5234	» *expumiceum* Sacc.		+											
5235	*Discoscala* (1) *scaberrima* Micht.					+	+							
5236	» » subv. *perelegans* Sacc.					+								

(1) Sottog. *Discoscala* Sacc. 1890 (Forme alquanto affini alle *Cirsotrema*, ma con disco basale, numerose lamelle longitudinali, cristate, non varicose. Tipo *D. scaberrima*).

	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
37	*Discoscala scaberrima* Micht. subv. *percostulata* Sacc.					+	+							
38	» » subv. *subcanaliculata* Sacc.					+	+							
39	» » var. *perproducta* Sacc.						+							
40	» » var. *taurocolligens* Sacc.						+							
41	» » var. *taurotransiens* Sacc.						+							
42	» *taurinensis* Pant.						+							
43	» » var. *coniungens* Sac.						+							
44	» *angulatotaurinensis* Sacc.						+							
45	*Adiscoacrilla* (1) *Coppii* De Bour.		+											
46	» » subv. *cristatissima* Sacc.		+											
47	» » var. *lacunocostata* Sacc.		+											
48	» » var. *depresso Coppii* Sacc.		+											
49	» » var. *villalvernensis* Sacc.			+										
50	» » var. *opaliaeformis* Sacc.		+											
51	*Acrilloscala* (2) *geniculata* Brocch.		+	+										
52	» » subv. *percristulata* Sacc.		+	+										

(1) Sottog. *Adiscoacrilla* Sacc. 1890 (Forme affini alle *Acrilla*, ma senza vero disco sale; le coste longitudinali alla base non presentano quasi inflessione).

(2) Sottog. *Acrilloscala* Sacc. 1890 (Forme affini alle *Acrilla* ed alle *Clathroscala*; ne ipo la *Scalaria geniculata* Br.).

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Mossiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
5253	*Acrilloscala geniculata* Brocch. subv. *acristulata* Sacc.		+	+										
5254	» » var. *subuloprisca* Sacc.					+								
5255	» » var. *subangulosa* Sacc.		+	+										
5256	*Acrilla Bronni* Seg.		+	+										
5257	» » subv. *colligofallens* Sacc.		+											
5258	» » var. *fallens* Font.		+	+										
5259	» *amoena* Phil.						+							
5260	» » var. *subcancellata* Sacc.						+				+			
5261	» » var. *perantiqua* Sacc.										+			
5262	» » var. *eosubcancellata* Sacc.										+			
5263	» » var. *mioBronni* Sacc.					+								
5264	» *leptoglyptamoena* Sacc.						+							
5265	» » var. *percosticillata* Sacc.						+							
5266	» » var. *precurrens* Sacc.										+			
5267	» *interposita* Sacc.					+								
5268	*Clathroscala cancellata* Brocch.		+	+										
5269	» » var. *pluricosticillata* Sacc.		+	+										
5270	» » var. *supracostulata* Sacc.		+											
5271	» *Catulloi* Dod.		+	+										
5272	*Hemiacirsa lanceolata* Br.			+		+								
5273	» » var. *miocenica* Seg.			?		+								
5274	» » » subv. *coprysmatica* Sacc.					+								
5275	*Pliciscala abrupta* Jan.		+	+										
5276	» ? *mioturrita* Sacc.						+							

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
777	*Pliciscala ? mioparvula* Sacc.						+							
778	» *apenninica* Sacc.										+			
779	» » var. *afuniculata* Sac.										+			
780	*Dentiscala crenata* Linn. var. *babilonica* Bronn.		+	+										
781	» » var. *gigantea* Sacc.		?											
782	» *procrenata* Sacc.						+							
783	*Hemiacirsa corrugata* Br.			+		+								
784	» » var. *Pecchiolii* D'Anc.			+		+								
785	» » » subv. *subinornata* Sacc.					+								
786	» » var. *calabra* Seg.			+										
787	» « var. *cavaricula* Sacc.					+								
788	*Foratiscala tenuistriata* Bronn.		+											
789	*Cerithiscala capelliniana* Cocc.			+										
790	*Nodiscala hellenica* Forb. subv. *subappennina* Sacc.		+											
791	» *cavata* De Bour.		+											
792	» *pseudocarinata* Sacc.						+							
793	» *Scacchii* Hoern. var. *colligens* Sacc.						+							
794	» » var. *colligens* subv. *propinquior* Sacc.						+							
795	» » var. *colligens* subv. *subloevis* Sacc.						+							
796	» *pseudocarinata* Sacc. var. *excavata* Sacc.		+	+										
797	*Punctiscala disjuncta* Bronn.		+											
798	» » var. *oblita* Micht.		+											
799	» » var. *cancellatoides* Sacc.		+											

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
5300	*Punctiscala disjuncta* Bronn. var. *supracostulata* Sacc.		+											
5301	» *plicosa* Phil. ? var. *longiuscula* Sacc.			+										
5302	» *plicosa* var. *longiuscula* subv. *pedemontana* Sacc.		+	+										
5303	» ? *tauroturrita* Sacc.						+							
5304	*Circuloscala ? italica* De Bour.		+											
5305	*Turriscala torulosa* Br.			+		+								
5306	» » subv. *supervaricosa* Sacc.					+								
5307	» » var. *viennincola* De Greg.						+							
5308	» » var. *Rovasendae* Sac.						+							
5309	» » var. *afuniculata* Sacc.						+							
5310	» » var. *atava* Sacc.						+							
5311	» » var. *cingulata* Sacc.						+							
5312	» » var. *perconica* Sacc.					+								
5313	» » var. *convexiuscula* Sacc.					+								
5314	» » var. *acutinodosa* Sac.					+								
5315	» *subLamarcki* Sacc.										+			
5316	» ? *bombicciana* Cocc.			+										
5317	*Turritella tornata* Brocch. var.					+								
5318	» *Archimedis* Brongn. var.					+								
5319	» *marginalis* Brocch. var.					+								
5320	» *pyramidata* Dod.					+								
5321	» *subplicata* Dod.					+								
5322	» *firmata* May.		+											
5323	*Vermetus arcnarius* Linn. var.					+								
5324	» » var. *dentifera* Dod.					+								

	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
225	*Vermetus subcancellatus* Biv. var.					+								
226	» *glomeratus* Biv. var.					+								
227	*Serpulorbis Deshayesi* May.		+	+										
228	» *planorbiformis* May.		+											
229	» (non *Vermilia*) *triqueter* Lk. e var.		+	+		+								
230	*Siliquaria anguina* Linn. var.					+								
231	*Xenophora Brongniartii* Bon. var.					+								
232	» *testigera* Bronn. var.					+								
233	*Trochita gualteriana* Gené var.					+								
234	*Crepidula unguiformis* Lk. var.					+								
235	» *cochlearis* Bast. var.					+								
236	» *gibbosa* Defr. var.					+								
237	*Vivipara stagnalis?* Bast.				?									
238	» *acuta* Drap.				?									
239	*Rissoina pusilla* Brocch. var.					+								
240	» *obsoleta* Partsch. var.					+								
241	» *decussata* Mont. var.					+								
242	*Rissoa acinus* Brocch. var.					+								
243	» *curta* Duj. var.					+								
244	» *laevigata* Bon. var.					+								
245	» *Mariae* D'Orb. var.					+								
246	*Chemnitzia? ornata* Dod.					+								
247	*Fossarus costatus* Phil. var.					+								
248	» *clathratus* Phil. var.					+								
249	*Eulima subulata* Brocch. var.					+								
250	» *inflexa* Desh. var.					+								
251	» *sinuosa* Ponz. var.					+								
252	» (*Eulimella*) *Scilla* Phil. var.					+								
253	*Pyramidella plicosa* Bronn. var.					+								
254	*Turbonilla planulata* Jan.					+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sostiano	Bartoniano	Parisiano
5355	*Turbonilla gracilis* Bronn. var.					+								
5356	» *elegantissima* Phil. var. *Gastaldii* Semp.					+								
5357	» *praecincta* Dod.					+								
5358	» *densecostata* Phil.					+								
5359	*Cerithium crassum* Duj. var.					+								
5360	» *granulinum* Bon. var.					+								
5361	» *Klipsteini* Micht. var.					+								
5362	» *variolatum* Dod.					+								
5363	» *minutum* Serr. e var.					+								
5364	» *Michelottii* Hoern. var.					+								
5365	» *utriculare* Dod.					+								
5366	» *rubiginosum* Eichw. var.					+								
5367	» *Mayeri* Dod.					+								
5368	» *pictum* Bast. var. *sublaevis* Dod.					+								
5369	*Cerithiopsis scabra* Brocch. var.					+								
5370	» *Schwartzii* Hoern. var.					+								
5371	» *spina* Partsch. var.					+								
5372	» *mamillata* Riss. var.					+								
5373	*Triforis perversa* Linn. var.					+								
5374	*Strombus trigonus* Grat. var.					+								
5375	» *Bonellii* Brongn. var.					+								
5376	» sp.					+								
5377	*Cypraea Brocchii* Desh. var.					+								
5378	» *utriculata* Lk. var.					+								
5379	» *amygdalum* Brocch. var.					+								
5380	» *physis* Brocch. var.					+								
5381	» (*Trivia*) *Gray* Micht. var.					+								
5382	» » *dimidiata* Bronn. var.					+								
5383	*Erato incrassata* Dod.					+								
5384	*Fusus rostratus* Oliv. var. *crispa* D'Orb. (*plioaspinosa* Sacc.)		+	+										

	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
5	*Fusus rostratus* Oliv. var. *cincta* Bell. Micht. (*pliosubacostata* Sacc.)		+											
6	*Cancellaria lyrata* Brocch. var. *miocenica* Dod.					+								
7	» *varicosa* Brocch. var. *miocenica* Dod.					+								
8	» *scabra* Desh. var.					+								
9	» *imbricata* Hoern. var.					+								
0	» *scrobiculata* Hoern. var.					+								
11	» *gradata* Hoern. var.					+								
2	» *scrobiculata* Hoern. var.					+								
3	» *spinifera* Grat. var.					+								
4	» *tribulus* Brocch. var.					+								
5	» *contorta* Bast. var.					+								
6	» *cassidea* Brocch. var. *miocenica* Dod.					+								
7	» *papillosa* Dod.					+								
8	» *Bonellii* Bell. var. *varicosa* Bell.					+								
9	» *mitraeformis* Brocch. var.					+								
0	*Terebra plicaria* Bast. e var.					+								
1	» *Basteroti* Nyst (*T. duplicata* Linn.) var.					+								
2	» *murina* Bast. var.					+								
3	» *Scarabellii* Dod.					+								
4	» *subcincrea* D'Orb. var.					+								
5	» *plicatula* Bast. var.					+								
6	» *Cossentini* Phil. var. *spinulosa* Dod.					+								
7	» *fusiformis* Hoern. var. *terebrina* Bon.					+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elvoziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
5408	*Murex polymorphus* Brocch. var. *pitorus* De Greg.		+											
5409	» (*Pseudomurex*) *bracteatus* Brocch. var. *rotellus* De Greg.		+											
5410	» *craticulatus* Linn. var. *trisus* De Greg.		+											
5411	» *cristatus* Brocch. var. *adellus* De Greg.		+											
5412	» *scalaroides* Blainv. var. *arlus* De Greg.		+											
5413	» *trunculus* Linn. var. *prippus* De Greg.		?											
5414	» » var. *galippus* De Greg.		+											
5415	» (*Timbellus*) *latifolius* Bell.						+							
5416	» » *latilabris* Bell. Micht.					+	+							
5417	» » *longus* Bell.						+							
5418	» » *membranaceus* Bell.						+							
5419	» » *Swainsoni* Micht.					+	+							
5420	» » *Gastaldii* Bell.					+	+							
5421	» » *trinodosus* Bell.					+	+							
5422	» » *Veranyi* Paul.					+								
5423	» » *Sowerbyi* Micht.					+	+							
5424	*Trophon* (*Pinon*) *vaginatus* Jan.						+							
5425	» (*Chalmon*) *squamulatus* Brocch. e var.		+			+								
5426	» » » var. *subcarinata* Sacc.					+								
5427	» » *sculptus* Bell.						+							
5428	» (*Pirgos*) *pustulatus* Bell. Micht.						+							
5429	*Fusus exventricosus* Sacc. (*F. ventricosus* Bell. non *F. ventricosus* Gray)						+							

	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
330	*Conus antediluvianus* Brug. var. *empenus* De Greg.		+											
331	» *virginalis* Brocch. var. *elgus* De Greg.		+											
332	» *ampitus* De Greg.		+											
333	» *Aldovrandi* Brocc. var.					+								
334	» *striatissimus* Dod.					+								
335	» *ponderosus* Brocc. var.					+								
336	» » var. *empigus* De Greg.		+											
337	» *acuminatus* Bors. var.					+								
338	» *Puschi* Micht. var.					+								
339	» *ventricosus* Bronn. var. *exilior* Bronn.					+								
340	» *fuscocingulatus* e var.					+								
341	» *Hoernesi* Dod.					+								
342	» *clavatus* Lk. var.					+								
343	» *oboesus* Micht. var.					+								
344	» *pyruloides* Dod.					+								
345	» *nisus* D'Orb. e var.					+								
346	» *caelatus* Dod.					+								
347	» *gastriculus* Dod.					+								
348	» *raristriatus* Bell. var.					+								
349	» *mamillaris* Dod.					+								
350	» *gibberulus* Dod.					+								
351	» *strombellus* Grat. var.					+								
352	» *Mortilleti* Dod.					+								
353	» *praetextus* Dod.					+								
354	» *avellana* Lk. var.					+								
355	» *Dujardini* Desh. var.					+								
356	» *catenatus* Hoern. var.					+								
357	» *granularis* Bors. var.					+								
358	*Actaeon semistriatus* Defr. var.					+								

Numero d'ordine	FORME	Villafranchiano	Astiano	Piacenziano	Messiniano	Tortoniano	Elveziano	Langhiano	Aquitaniano	Stampiano	Tongriano	Sestiano	Bartoniano	Parisiano
5459	*Scaphander Grateloupi* Micht. var.					+								
5460	*Bulla utriculus* Broceh. var.					+								
5461	» *burgidalensis* D'Orb. var.					+								
5462	» *elongata* Bronn. var.					+								
5463	» *clathrata* Defr. var.					+								
5464	» *radians* Dod.					+								
5465	» *subconulus* D'Orb. var.					+								
5466	» *truncata* Phil. var.					+								
5467	» *acuminata* Brug. var.					+								
5468	*Bullina?* (vel *Cylichna*) *lajonkaireana* Bast. var.					+								
5469	*Lymnaeus minutus* Drap. var.				?	?								
5470	*Cuvieria astesana* Rang. ? var.					+								
	Artropodi Crostacei													
5471	*Balanus cylindraceus* Lk. var.					+								
5472	» *latiradiatus* Münst. var.					+								

INDICE DEI GENERI E DEI SOTTOGENERI

A

B

C

→ Clavatula 4099

D

E

F

G

H

I

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

FEDERICO SACCO.

SEPIA BERTII FORESTI.

(Con una tavola).

Sotto alcuni rapporti la conchiglia interna di cefalopodo, che ora prendo a descrivere, presenta moltissimi punti di somiglianza colla *S. verrucosa* Bell. (1); ma accuratamente osservata mostra poi alcuni caratteri, mercè dei quali credo non si possa con quella identificare.

L'esemplare del pliocene inferiore del Bolognese, oltre essere di dimensioni minori, ha una forma molto più stretta ed allungata di quella che presenta la specie del Bellardi, ed è anteriormente più acuta. La costa centrale ne è ben distinta, mercè le due scannellature che la fiancheggiano; pochissimo apparenti sono le altre due coste laterali, le quali vengono accennate da due poco sensibili rialzi, per cui per la poca apparenza di questi e per la poca larghezza della conchiglia i solchi che li separano dalla costa centrale non sono molto larghi e non molto profondi; e sotto questo rapporto avrebbe maggiore somiglianza colla *S. Michelotti* Gast. (2); le coste laterali invece nella specie del Bellardi, come apparisce dalla figura, sono molto ben distinte ed i solchi laterali molto larghi.

Nel nostro esemplare la superficie dorsale è piana, leggermente depressa vicino i margini; è in parte rugosa, in parte granulosa;

(1) Bellardi, 1872. *I molluschi dei terreni terziarî del Piemonte e della Liguria.* Mem. r. Acc. sc. Torino, ser. 2ª, vol. XXVII, pag. 15, tav. I, fig. 5.

(2) Gastaldi, 1868. *Fossili del Piemonte e della Toscana,* pag. 226, tav. V. -- Bellardi, 1872. Op. cit., pag. 14, tav. L, fig. 4.

le rughe, diverse fra loro per dimensioni, appariscono bene apparenti sopra tutta la metà posteriore della costa mediana e specialmente nella regione centrale; si osservano ancora nella porzione posteriore dei rialzi coste laterali, ma molto più piccole e molto più sottili. Tutta la metà anteriore della conchiglia è ornata, o, per meglio dire, doveva essere ornata, come apparisce da alcuni frammenti della superficie ancora intatti, di sottilissimi funicoli trasversali che seguono l'andamento della curva dei margini; questi funicoli sono forniti di piccolissime rugosità granulose, le quali si fanno più grosse scendendo, e si mostrano nel maggiore loro sviluppo ai lati e inferiormente della porzione posteriore, ove sotto forma di verruche più o meno grosse si mischiano alle piccole rugosità trasversali che si osservano sulle coste laterali. Nella specie del Bellardi, cioè nella *S. verrucosa*, non v'ha quasi nessuna differenza nelle dimensioni delle verruche e delle granulazioni, e nella porzione anteriore i funicoli trasversali arcuati sono maggiormente distanti fra loro, sono più grossi ed in numero molto minore.

Per mancare l'estremità posteriore nulla posso dire della di lei forma.

La superficie ventrale della conchiglia, che pel suo cattivo stato di conservazione non ho creduto far disegnare, è in gran parte piritizzata e solo conserva qualche traccia della sua struttura lamellare.

Per i caratteri ora accennati e pel confronto delle figure mi sembra ben manifesta la differenza che passa fra l'esemplare illustrato dal Ballardi e raccolto nella marna azzurrognola presso Brà, e l'esemplare ora da me descritto e raccolto dal dott. Giovanni Berti nella marna argillosa sotto l'arenaria glauconifera lungo il torrente Savena presso Bologna. Cronologicamente ambo le rocce entro le quali questi due resti di cefalopodi sono stati trovati, corrispondono alla porzione più bassa del pliocene inferiore.

Il frammento di conchiglia della *S. Bertii* disegnato in grandezza naturale misura 106 mm. in lunghezza e 40 mm. in larghezza.

Non molto frequenti sono gli avanzi di questi cefalopodi nel nostro terziario superiore. Nessuno ne cita il Cocconi e il Bagatti nel pliocene di Parma e Piacenza e solo ultimamente il prof. Is-

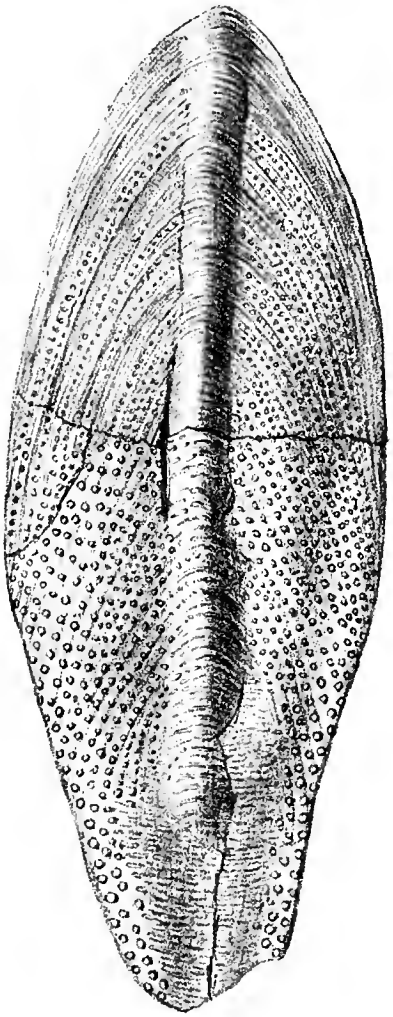
sel [1] fa menzione di due esemplari di *S. Isseli* Bell. provenienti da Lugagnano d'Arda nel Piacentino, e prende da ciò occasione per dare di questa specie una descrizione più esatta e più dettagliata. Il Seguenza non ne ricorda nel pliocene di Reggio, nè il Coppi in quello del Modenese. Il Bellardi poi descrive ed illustra alcune specie del Piemonte e della Liguria. Il Ponzi ne cita un frammento raccolto nelle marne vaticane [2]; e nelle stesse marne vaticane, il prof. Meli gentilmente mi comunica come esso pure ne abbia rinvenuto un magnifico e grande esemplare. Due frammenti di *Sepia* (cfr. *S. officinalis* Lin.) furono estratti dalle marne del pliocene inferiore della cava Lanciani fuori porta Cavalleggeri a Roma, le quali sono la continuazione delle marne vaticane [3].

LODOVICO FORESTI.

(1) Issel A., 1889. *Di una sepia del pliocene piacentino.* Bull. Soc. malac. ital., vol. XIV.

(2) Ponzi G., *I fossili del Monte Vaticano.* Mem. r. Accad. dei Lincei, ser. 2ª, vol. III.

(3) Meli R., *Le marne plioceniche del Monte Mario.* Bollett. d. R. Comitato Geologico anno 1882, n. 3-4. (Ved. nota (2) in fondo alla pag. 94).



E. Contoli lit.

Bologna, lit. G. Wenk e Figli

IL *NAUTILUS OBLIQUATUS* DI BATSCH.

(Con una tavola).

In una lista di specie e varietà di foraminiferi della marna miocenica di San Rufillo presso Bologna, lista che trovasi in fondo a una mia nota pubblicata nel 1885 (1), citai, al numero 27, la *Dentalina obliquestriata* di Reuss. E nello scorso anno, in una tavola, nella quale sono rappresentate alcune forme provenienti dalla medesima località, diedi la figura di un esemplare riferendolo alla specie reussiana (2).

Nella determinazione di essa specie mi ero attenuto alla monografia di T. R. Jones, W. K. Parker e H. B. Brady sui foraminiferi del crag d'Inghilterra, in cui sono indicati come sinonimi della forma pliocenica inglese (3):

1° la *Dentalina matutina* d'Orb. 1850 (Prodrome, vol. I, p. 242, n. 259) (4);

2° la *D. obliquestriata* Reuss 1851 (Zeitschr. deutsch. geol. Ges., vol. III, p. 63, tav. III, fig. 11, 12);

3° la *D. geinitziana* Neugeboren 1856 (Denkschr. Ak. Wiss. Wien, vol. XII, p. 91, tav. IV, fig. 15);

4° la *D. matutina* Terquem 1858 (Mém. Ac. imp. Metz, anno 39°, p. 602, tav. II, fig. 11);

5° la *D. divergens* Reuss 1864 (Sitz. Ak. Wiss. Wien, vol. L, p. 456, tav. IV, fig. 10).

(1) Boll. Soc. geol. ital., vol. IV, p. 112.

(2) *Foram. mioc. di S. Rufillo.* Bologna 1889, fig. 15.

(3) Palaeont. Soc., vol. for the 1865, p. 56, tav. I, fig. 19.

(4) Non figurata dall'autore. Dalla breve descrizione non risulta che questa forma liasica sia obliquamente costulata.

Gli autori inglesi sopra nominati riconobbero in certo modo la identità della *D. obliquestriata* col *Nautilus obliquatus* di Batsch ([1]): ma preferendo essi di mantenere distinte colle rispettive denominazioni generiche di *Nodosaria* e *Dentalina* le forme ad asse retto da quelle ad asse curvo, indicarono la specie del crag e i sinonimi citati, col nome reussiano, e quella illustrata da Batsch, col nome di *Nodosaria obliquata* ([2]).

In realtà il termine *Dentalina* non ha ragione di essere conservato con valore generico, osservandosi in una stessa specie forme ad asse retto e ad asse curvo; soltanto vi ha predominio numerico delle une o delle altre. Nella *N. obliquata* predomina la forma *dentalina*.

Carattere distintivo della *N. obliquata* è l'obliquità delle numerose costole longitudinali rispetto all'asse, unitamente alla non obliquità delle suture.

Abbiamo altre nodosarine obliquamente costulate, e, oltre quella del crag inglese figurata da Jones, Parker e Brady sotto il nome di *Vaginulina linearis* ([3]), va presa in considerazione quella illustrata da Silvestri sotto il nome di *N. raphanistrum* var. *obliquecostata* ([4]). Il *Nautilus obliquus* di Linneo (*N. testa recto-subarcuata: articulis oblique striatis*), fondato sopra una figura di Gualtieri, non è altro probabilmente che la forma *dentalina* della varietà sopra citata di Silvestri.

La *N. obliquata* è *dimorfa*, vale a dire si presenta sotto le due forme che si convenne di chiamare A e B. Avendo già riassunte ed applicate in due scritti antecedenti ([5]) le teorie di Munier-Chalmas e Schlumberger, sul dimorfismo dei miliolidi e dei lagenidi, mi limito ora ad indicare quali degli esemplari rappresentati nella qui unita tavola siano riferibili all'una o all'altra delle due forme.

Carlo Fornasini.

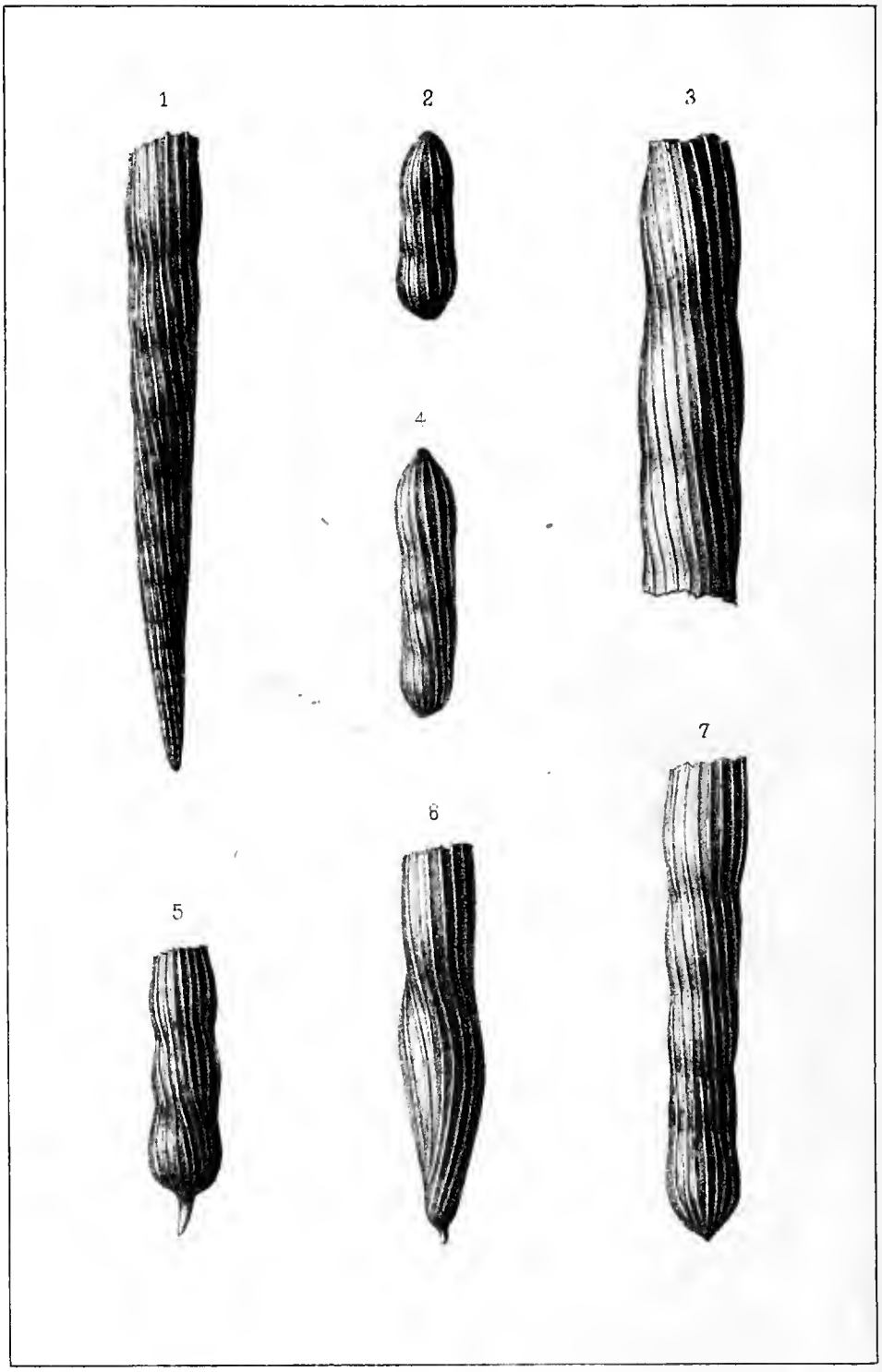
([1]) Sechs Kupfert. (1791), tav. II, fig. 5.

([2]) Ann. Nat. Hist., ser. 3ª, vol. XV, p. 227. Si confronti la *N. obliquata* Batsch sp. dell'argilla di Londra illustrata recentemente da C. D. Sherborn e F. Chapman (Journ. R. Micr. Soc., 1889, p. 486, tav. XI, fig. 23).

([3]) L. c., tav. I, fig. 10.

([4]) Atti Acc. Gioenia, ser. 3ª, vol. VII, p. 37, tav. III, fig. 51.

([5]) Boll. Soc. geol. ital., vol. V, p. 260; vol. VI, p. 29 (nota).



C. Fornasini dal vero. E. Contoli lit. Bologna, lit. G. Wenk e Figli.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA.

Tutte le figure rappresentano altrettanti esemplari osservati all'ingrandimento di 27 diametri.

Fig. 2, 4, 5, 7. — *Nodosaria obliquata* Batsch sp. (forma A).
Fig. 1, 6. — *N. obliquata* (forma B).
Fig. 3. — Frammento di grosso esemplare della stessa specie.

NECESSITÀ DI ACCERTARE

SE LE IMPRONTE COSÌ DETTE FISICHE E FISIOLOGICHE PROVENGONO DALLE SUPERFICI SUPERIORI O DALLE INFERIORI DEGLI STRATI.

OSSERVAZIONI SOPRA IL *NEMERTILITES STROZZI* Meng.

(con due tavole)

Mi prendo la libertà di richiamare l'attenzione dei Colleghi sopra un fatto molto interessante, ma che generalmente mi sembra non sia preso abbastanza in considerazione.

Voglio dire la grande differenza che passa fra il numero, forma ed origine delle impronte fossili esistenti sulle superfici superiori degli strati, e ciò che di somigliante si verifica nelle superfici inferiori.

Nelle superfici superiori, abbondano di preferenza i solchi, le strie, le depressioni ed i piccoli bassi-rilievi; nelle inferiori invece, prevalgono gli alti rilievi d'ogni figura e grandezza, formanti persino sottosquadro con le superfici degli strati. Così non avviene dei resti animali o vegetali, si o no mineralizzati, i quali indistintamente possono trovarsi, tanto nelle superfici superiori, quanto nelle inferiori.

Ora le cagioni di tali sensibili differenze risiedono specialmente nella plasticità stessa naturale delle bellette argillose, calcari, o sabbiose, costituenti i fondi, o le spiagge dei mari, dei laghi e degli estuarî; luoghi dove le deposizioni fangose, per la gravità delle loro molecole, se difficilmente si prestano ad innalzarsi in rilievi sopra gli strati sottostanti, altrettanto sono facili ad essere solcate o a discendere nelle depressioni, assumendone le contro-impronte, visibili poi un giorno sulle superfici inferiori degli strati.

Da ciò la necessità assoluta, di assicurarsi bene e sul posto, della giacitura originaria di quelle forme fossili, giacchè qui si tratta specialmente di quelle, così singolari e svariate, che da molti sono anche dette problematiche.

E realmente si trovano fra queste le così dette impronte fisiche e fisiologiche, le quali, mi sembra, siano meritevoli di speciali osservazioni in quanto esse possono anche presentarsi nelle due seguenti condizioni.

1° Di essere eguali fra loro tanto se derivanti da superfici superiori, quanto da inferiori, ma dipendendo da cause di cui rimane dubbioso il modo di azione.

2° Di essere eguali fra loro, sia se trovate superiormente, che inferiormente agli strati, ma da doversi per ciò appunto ritenere originate da azioni totalmente diverse, e quindi da attribuirsi necessariamente ad organismi fra loro disparatissimi.

Eccone alcuni esempî in proposito.

Nel primo caso, detto di sopra, suppongasi di avere sott'occhio una sezione longitudinale e verticale di que' rilievi, quasi embriciformi, prodotti dalle acque scorrenti sopra un piano sabbioso, leggermente inclinato (fig. 1, Tav. IX).

Se tali rilievi, in forma quasi di gradinata, ci vengono da una superficie superiore di uno strato, allora i loro andamenti ed angolosità particolari, ci indicheranno tosto che l'azione meccanica di trasporto dell'acqua, si esercitava da A verso B. Ma se per contrario rilievi eguali derivassero da una superficie inferiore, in tal caso, non potendo essi rappresentare che contro-impronte, bisognerebbe invertire il nostro giudizio, ed ammettere che le acque scorressero da B verso A come se la figura 1 fosse capovolta.

Nel secondo caso, si abbiano altre due sezioni trasversali, pure fra loro consimili, rappresentanti rilievi fossili, come alle fig. 2 e 3, i primi dei quali levati da una superficie superiore, i secondi da una inferiore. Ora per tali giacimenti opposti dei detti rilievi, dovremo tosto giudicarli *a priori* originati da cause distinte, a meno che que' rilievi non fossero di veri resti animali, o vegetali, petrificati o carbonizzati, i quali, ripeto, possono sempre rinvenirsi nelle superfici superiori, come nelle inferiori. Ma se non si tratterrà di questo, quali saranno allora quelle cause diverse?

Innanzi di rispondere in proposito, conviene ch' io prima esponga

in qual modo sia possibile, in fatto, la formazione di simili rilievi, desumendolo dalle mie particolari esperienze, fatte con diverse bellette preparate all'uopo (1).

Si prenda un corpo cilindrico, troncato obliquamente in una delle sue estremità, e si ponga in posizione orizzontale al di sotto di uno straticello di belletta molle.

Il cilindro così situato in seno a questa, darà longitudinalmente una sezione come alla fig. 4, e trasversalmente, come alla fig. 5. Ma una volta sospinto il cilindro colla parte troncata obliquamente in avanti, e sempre nascosto nella belletta, avremo allora una sezione longitudinale come alla fig. 6 e trasversale come alla fig. 7. Giacchè il cilindro nel procedere oltre, avrà compresso e spinto innanzi a sè la belletta per modo da forzarla ad elevarsi su di lui tanto, da formare come la vôlta di una galleria esternamente tutta corrugata di traverso. Ma questi fatti non accadranno se non momentaneamente, cioè durante il solo tragitto del cilindro, dopo di che la belletta, ricadendovi dietro pel proprio peso, otturerà completamente la galleria, producendovi solo ai lati due rialzi, o cordoncini paralleli, aventi in mezzo una depressione, od un solco (fig. 8). È però da osservare che tali fatti potranno variare leggermente nei loro particolari, a seconda dello stato di mollezza in cui si troverà la belletta.

Ed a proposito della fig. 8 succitata, accennerò di passaggio, come essa forse corrisponderebbe ad una sezione trasversale che si facesse del *Taphrhelminthopsis auricularis* Sacco (2), quando però fossimo sicuri, che quel fossile derivasse da una superficie superiore di uno strato, cosa che non fu detta da quel nostro chiarissimo Collega; talchè se quel fossile provenisse invece da una superficie inferiore, si tratterebbe allora di una contro-impronta, o riempimento di solcature di ben altro genere di animali.

Che se poi, nell'esperienza detta di sopra, s'impiegava una belletta alquanto tenace, questa non essendo più in grado di ottu-

(1) Allorchè mi occupavo in queste esperienze, ignoravo affatto quelle consimili eseguite da Nathorst. Quindi faccio tale confessione per evitare che contro di me si dica « *Pennas Pavoni, quae deciderunt, sustulit, seque exornavit* ».

(2) Vedi tav. II fig. 3. *Note di Paleoicnologia italiana*. Milano. 1888.

rare la galleria, avrebbe rialzato maggiormente i rilievi laterali (fig. 9) lasciando anche aperta più o meno la galleria medesima.

E nell'ipotesi di una belletta alquanto asciutta alla superficie, si sarebbe ottenuta una sezione come alla fig. 10, cioè una galleria a vôlta screpolata od anche aperta, simile a quelle prodotte nei letti fangosi dei fiumi da animali diversi.

E qui ricorderò in proposito anche quelle tali gallerie, più o meno tubolari, eseguite da animali in cammino e state poi riempite da successive deposizioni. Esse si rinvengono pure in alcune stratificazioni, ma essendo situate nell'interno della roccia, non sono da confondersi colle altre impronte fisiologiche collocate sulla superficie degli strati.

Ora, ritornando alle sezioni 2 e 3, ritengo per certo che, dietro a quanto fu esposto, non si avrà difficoltà ad ammettere, che la sezione, fig. 2, derivante da una superficie superiore, sia originata da un corpo in moto, cilindrico, conico, od anche sferico [1], mentre l'altra, fig. 3, proveniente da una superficie inferiore, si giudicherà una contro-impronta, e come tale, riempimento di due solcature, (fig. 12) fatte da un animale in cammino, il quale, nelle sue parti posteriori, avrebbe avuto due sporgenze conformate in guisa, da servirgli come di *sagoma* per formare nella belletta quei due solchi paralleli.

Tuttavia a meglio ancora assicurare un tale giudizio, e vedere se realmente si tratti di una contro-impronta, penso che in tal caso verrebbe fatto facilmente di adottare il mezzo stesso di cui mi valsi, non ha molto, in caso analogo: voglio dire, quando colla ruota di un arrotino levigai di traverso un rilievo semi-cilindrico di un creduto Nemertilite, proveniente dal Pistoiese.

Difatti con tale processo, io veniva a scoprire, come quel fossile altro non fosse che una contro-impronta in rilievo, in parte a sottosquadro, di un lungo e profondo incavo, la quale nella sua sezione levigata mostrava distintamente tutte le minute stratificazioni della roccia. Ed eccone il disegno capovolto nella fig. 10, perchè meglio

[1] A chi si è occupato praticamente a solcare bellette, fa alquanto meraviglia il vedere come i paleontologi siano generalmente inclinati ad attribuire ad animali vermiformi tutte le impronte di forme serpeggianti; mentre queste possono anche originarsi per fatto di animali globosi, purchè il loro cammino si compia abitualmente in modo serpeggiante.

esprima la formazione del fossile, da non confondersi certo col *Nemertilites Strozzi*, come si vedrà fra poco. Quindi si comprenderà ora facilmente, che, anche gli incavi presentati nella sezione fig. 12 potrebbero dare, per loro contro-impronta, rilievi simili a quelli delle fig. 2 e 3, nei quali però si vedrebbero le tracce della stratificazione della roccia.

Ora si fu appunto col mezzo dell'arruotatura che io pervenni ad assicurarmi come il ricordato *Nemertilites Strozzi* Meng. oltre al non essere una sostituzione minerale di un corpo animale, non fosse neanche una semplice impronta fisiologica, e però anche su questo fossile mi permetto due parole, in quanto che rasentano pure il nostro stesso argomento.

Il *Nemertilites Strozzi* Meng. fu già descritto assai bene dal nostro compianto Collega (1) il quale asserendo come quel fossile si rinvenisse nelle superfici superiori degli strati (pag. 422), lo diceva pure trovato isolatamente staccato dalla roccia (pag. 483).

Ma poichè mi parve che in quella descrizione si comprendessero altre forme fossili, cilindriche, distinte a mio credere dai veri Nemertiliti, mi limitai allo studio dei saggî non dubbî di detto fossile, incominciando dal sezionarli tutti di traverso e levigarne le superfici ottenute.

Ed ecco in compendio quanto mi venne fatto di osservare.

Le sezioni di questo fossile (fig. 11, 13, 17) mostrano anzitutto: *a*) come il Nemertilite, tagliato di traverso, presenti una forma elittica più o meno compressa, talvolta pure indecisa e sformata (fig. 15 e 16).

Ma perchè? *b*) queste aree elittiche non si mostrano sempre nella roccia calcare od arenacea, dove appunto dovrebbero figurare? (fig. 18).

Perchè? *c*) i tronchi di questo fossile serpentiformi, sovraposti, o raggruppati che siano, offronsi il più delle volte depressi, e talora con bordi come immersi nella superficie della roccia? (fig. 18 *a b*).

Perchè? *d*) le estremità di detti tronchi, non hanno forme particolari e diverse da quelle del corpo del fossile?

(1) Vedi Savi e Meneghini, *Memoria sulla struttura geologica delle Alpi, degli Apennini e dei Carpazi* ecc. Firenze, 1850 pag. 421 e 483.

Perchè? *e*) molti esemplari, fra i più caratteristici del Nemertilite, portano essi qua e là, in una zona mediana longitudinale, gruppi di piccole granulazioni sabbiose, o calcari, alquanto pisolitiche?

E perchè finalmente? *f*) qualche saggio di questo fossile, fra i meglio conservati e compatti, si presenta qua e là attraversato ai lati da strie finissime parallele?

A queste interrogazioni non saranno a mio credere difficili le risposte le quante volte, accogliendosi fin d'ora le mie anticipate conclusioni, si ammetta, almeno provvisoriamente, che il *Nemertilites Strozzi* altro non è che una particolare *deiezione* di un animale. Ciò premesso risponderò in breve alle interrogazioni che mi sono fatte, dietro la scorta di quanto io stesso venni a scoprire.

Le aree elittiche trasversali dei tronchi del Nemertilite, si possono il più delle volte distinguere dalla roccia, in cui parzialmente sono internate, sia da un colore alquanto più cupo, sia più sbiadito e solo conservando la roccia bagnata costantemente, od imbevuta di olio.

Si possono pure distinguere per una compattezza alquanto maggiore, o minore di quella della roccia, e ciò a mezzo di una punta di acciaio, o di una lima.

In tutti i casi però la periferia di dette aree, non viene mai precisata da un limite speciale, indicante traccia qualunque di un tegumento di origine organica. Di guisa che, le materie minerali di dette aree, spesso si confondono o parzialmente o del tutto con quelle della roccia (fig. 14). Per il che resterebbe ancora indeciso, se nella parte inferiore delle aree elittiche del Nemertilite, si ripetano o no que' due cordoncini, o listelli paralleli, esistenti lungo la parte superiore del fossile.

Nondimeno, i fatti menzionati concorrono cogli altri a qualificare l'origine del fossile, il quale non potendo dirsi nè un modello interno di una galleria, perchè non mai trovato incluso nella massa della roccia; nè un essere organico mineralizzato, per mancare di tracce di organismi; e neppure un modello esterno, perchè costituito di un vero corpo speciale; dovremo invece giudicarlo una deiezione costituita di una belletta, simile a quella su cui venne a cadere.

E così è, che le fig. 15 e 16, ci provano come tali deiezioni

fangose, emesse sopra bellette anche più molli, ne disturbassero talvolta col proprio peso, le stratificazioni, tanto da spostarle e contorcerle, al disotto precisamente del corpo stesso delle deiezioni medesime.

E del pari si spiega, quel mancare molte volte nella roccia le tracce elittiche delle aree del Nemertilite (fig. 18), attribuendo questo fatto alla casuale, ma probabilissima, circostanza di essere stata la belletta delle deiezioni, perfettamente eguale all'altra su cui furono emesse.

Così si dica del trovare di frequente il Nemertilite a basso-rilievo assai depresso, e con limiti longitudinali non sempre paralleli; ciò dipendendo unicamente dalla mollezza delle deiezioni, le quali in parte si sprofondarono entro la superficie della roccia quando era pastosa (fig. 17 e 18).

Ed egualmente i tronchi di Nemertiliti, considerati come deiezioni, non possono mai offrire alle loro estremità forme speciali distinte dal corpo del fossile; e si spiegano pure le granulazioni in forme pisolitiche, lungo le pareti mediane di qualche Nemertilite, paragonandole senz'altro alle consimili secrezioni delle glandole calcifere dei lombrici, così frequenti nei rigetti di questi animali.

Quindi, non deve ora recar meraviglia, l'aver anche trovato tracce di Globigerine entro la sezione di un Nemertilite, o per parlare più propriamente, di una deiezione.

Finalmente appoggerebbero le mie idee, anche le finissime strie di cui sono cinte di traverso le parti laterali di qualche Nemertilite, mentre le direi dipendenti dalle contrazioni delle fibre circolari del *retto* di un animale, emettente le proprie deiezioni. Ed io stesso produssi artificialmente strie consimili quando con apposita siringa, munita di un foro elittico eguale alla sezione di un Nemertilite, ottenni colla belletta riproduzioni simili a quel fossile. Difatti, le dette striature non mancarono mai di riprodursi ogni qualvolta, siringando bellette, comunicavo allo strumento un fremito speciale impresso alle mie braccia.

In tal guisa completai dunque le mie esperienze, siringando bellette sopra di altre distese appositamente, ottenendone sempre riproduzioni simigliantissime alle varie forme e disposizioni dei Nemertiliti.

Ma qui si dirà probabilmente:

« A quale classe di animali sarebbero esse da attribuirsi tali deiezioni di belletta? »

« Abbiamo noi nella natura vivente verun Essere capace di emettere qualche cosa di somigliante? »

Veramente confesso che le mie cognizioni zoologiche non mi sorreggono abbastanza per rispondere definitivamente a tali domande.

Ma forse che la paleontologia non è fra le scienze naturali quella che più delle altre procede dal noto all'ignoto per sola induzione? Dai frammenti all'intero, dal piccolo al grande? Facile quindi a cadere in errori, o a lanciare giudizî, che solo il tempo potrebbe convalidare.

Spero adunque mi si perdonerà se colla sola convinzione della verità dei miei esperimenti, non mi perito a sostenere che il *Nemertilites Strozzi* Meneghini, non è che una forma particolare di una deiezione fangosa, attribuibile poi ad un Essere, che, quantunque ignoto, compiva tuttavia funzioni analoghe in qualche modo a quelle dei lombrici viventi.

Certo, che un animale sì fatto (se pure di questa classe) sarebbe stato un gigante fra i suoi congeneri, e lo scoprirlo in avvenire, riempirebbe anche una lacuna fra gli anelidi, mancanti di specie di grande mole, in paragone di quanto si è già verificato in altre classi di animali. Ma sia comunque. Se le mie deduzioni non saranno errate, ma si fondarono invece sopra solide basi, si dovrebbero appurare in avvenire, ed anche avverare i fatti seguenti.

1° Le deiezioni, o *Pseudo-Nemertiliti*, si continuerebbero a rinvenire tanto nelle superfici superiori, quanto nelle inferiori degli strati, analogamente a quanto avviene pei corpi organici mineralizzati.

2° Si dovrebbero trovare in incavo sulle superfici superiori degli strati, ma nel solo caso in cui la belletta dalla quale furono ricoperte, le avesse meglio impigliate dell'altra su cui erano cadute.

3° In questo caso, le dette impronte in incavo ci darebbero le vere forme esterne della parte inferiore delle deiezioni, e così si chiarirebbe pure quella contradizione, che sembra trovarsi nelle Note del Meneghini, quando dopo aver descritto le forme del Nemertilite, quali si presentano sulle superfici superiori degli strati, (pag. 421 op. cit.) asserisce poi alla pag. 483, che la faccia su-

periore del Nemertilite è quasi uniformemente convessa, e l'inferiore presenta pronunciati i due listelli longitudinali.

4° In vicinanza poi alle deiezioni e tanto nelle superfici superiori, quanto nelle inferiori degli strati, si avrebbero a rinvenire, in incavo sulle prime, ed in rilievo sulle seconde, certe altre impronte di forme e dimensioni tali da poterle supporre originate dal cammino di quell'animale, che potè emettere le deiezioni. Al qual proposito non so tacere, come nel Museo Civico d'Imola vi sia un piccolo saggio, ma di una grande e ben constatata contro-impronta proveniente dal monte Ripaldi (Tav. X, fig. 3), la quale principalmente per le sue forme, dirò così, meno ornate e più voluminose di un così detto Nemertilite, potrebbe per avventura rappresentare la traccia del cammino dell'animale in discorso. E forse, chi sa se, meglio riosservati tutti i saggi riferiti a Nemertiliti del Museo di Pisa, non si riuscisse a distinguere quelli rappresentanti deiezioni, dagli altri di sole impronte fisiologiche.

Tali verifiche e scoperte, attendiamo adunque fiduciosi nell'interesse della scienza. Anzi, tocca a noi affrettarle con escursioni e ricerche. Però non dimentichiamo mai, che la paleontologia stratigrafica si basa unicamente sulle collezioni di fossili, fatte coscienziosamente, da chi sappia dire, *dove e come* furono raccolti quei fossili (1).

G. Scarabelli.

(1) Era scritta questa Nota, allorchè ricevetti in dono un blocco calcare di provenienza dal Piacentino sul quale si trovava un bellissimo gruppo di Nemertiliti. Pensai tosto utilizzarlo per studî ulteriori e a questo fine lo feci segare in diverse direzioni. Una sezione di un Nemertilite, fatta nel senso longitudinale ed orizzontale, presentò, come alla Tav. X, fig. 1, i limiti esterni paralleli del corpo fossile dai quali si partivano in direzione del centro molte linee di colore oscuro, sfumate, brevi, ricurve e a distanze disuguali, non regolarmente parallele. Tanto i contorni del fossile, quanto le dette linee, non si potevano scorgere se non tenendo la roccia di continuo completamente bagnata (*).

Un' altra sezione della medesima roccia, su cui esistevano distesi in contatto due Nemertiliti, lasciò parimenti vedere tracce consimili alle precedenti, ma assai meno distinte e numerose (Tav. X, fig. 2).

Altre sezioni nulla lasciarono scorgere.

Queste sezioni adunque confermarono maggiormente le mie opinioni circa la natura di questi fossili, giacchè quelle linee, non rette, non parallele, non normali ai limiti esterni del fossile, e neanche esterne, ma interne al corpo di questo, non possono certamente rappresentare le linee separative degli anelli di un anelide, ma invece rispondono benissimo alle linee eventuali di quelle interruzioni, che facilmente si possono trovare nelle deiezioni animali.

(*) È da avvertire, che nella Tavola X, tutte queste linee riuscirono soverchiamente scolpite.

Fig. 1. $\frac{1}{6}$

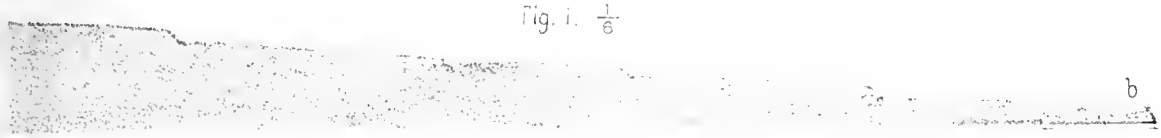


Fig. 4. $\frac{1}{1}$

Fig. 2. $\frac{1}{1}$

Fig. 3 $\frac{1}{1}$

Fig. 5. $\frac{1}{1}$

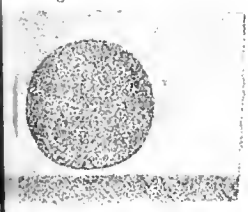


Fig. 6. $\frac{1}{1}$

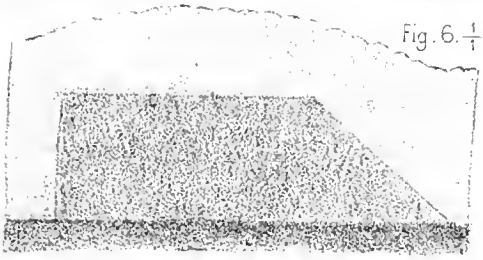


Fig. 7. $\frac{1}{1}$

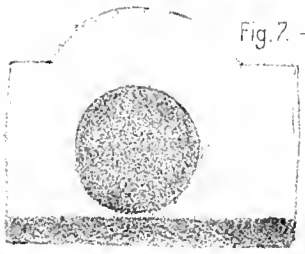


Fig. 8. $\frac{1}{1}$

Fig. 9. $\frac{1}{1}$

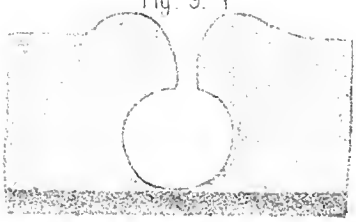


Fig 10. $\frac{1}{1}$

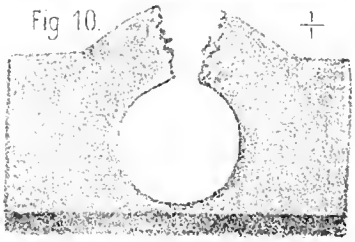


Fig. 11 $\frac{1}{1}$

Fig. 12. $\frac{1}{1}$

Fig. 13. $\frac{1}{1}$

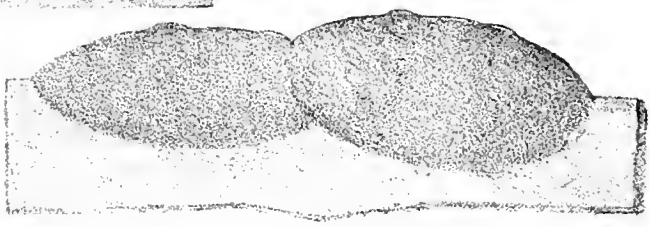


Fig. 14. $\frac{1}{1}$

Fig. 15 $\frac{1}{1}$

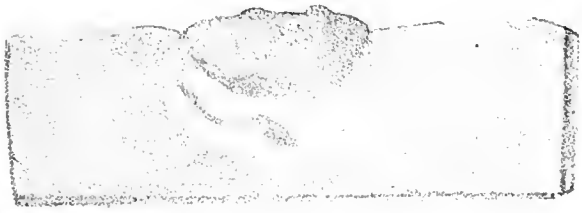


Fig. 16. $\frac{1}{1}$

Fig 17. $\frac{1}{1}$

Fig. 18. $\frac{1}{1}$

Fig 19. $\frac{1}{1}$

Fig. 1. 1/1

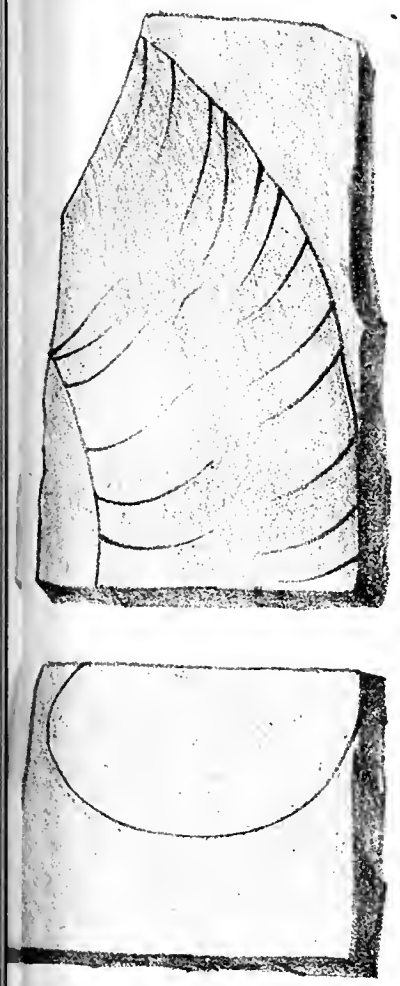


Fig. 2. 1/1

Fig. 3. 1/1

Scarabelli, dis. E. Contoli, lit. lit. G. Wenk e Figli — Bologna.

LE NUMMULITIDI DELLA MAJELLA, DELLE ISOLE TREMITI E DEL PROMONTORIO GARGANICO.

(con quattro tavole).

Il piano eocenico principale e più sviluppato, racchiudente la maggior copia di nummuliti, ci si presenta in queste tre contrade con una spiccata unità di *facies* sia litologica. che paleontologica onde si può ritenere che queste regioni costituiscano i capi saldi di un'area (di cui ora i confini sono incerti ma che andranno man mano precisandosi), entro la quale gli strati si depositarono in condizioni fisiche e biologiche sensibilmente uniformi, mentre, contemporaneamente all'ingiro crescevano organismi e si svolgevano fenomeni di sedimentazione un po' diversi. È cosa a tutti nota che l'eocene dell'Istria differisce da quello del Friuli, che questo differisce da quello del Veneto occidentale, che alla sua volta non ha gran che a vedere con quello della collina di Torino e della Liguria e così via via, ed altrettanto ora si può dire del nummulitico abruzzese-garganico, che ha, per quanto mi è noto, una fisonomia sua speciale che tenterò di indagare, almeno per quanto riguarda la fauna, in questa Nota.

Credo quindi di essere giustificato presso chi mi seguirà fino alle conclusioni, dell'aver riunito assieme regioni geograficamente abbastanza disparate, tra le quali è da ritenersi che si ritroveranno ben presto dei lembi di allacciamento. È tuttavia da lamentare che solo una parte della fauna nummulitica potrà essere qui illustrata poichè da regioni così estese ed aspre non ho potuto avere che un materiale relativamente scarso in compenso però, quasi vergine di studio (1).

(1) Nelle *Considerazioni sulla geol. della Toscana* dei professori Savi e Meneghini (1851), e nell'*Appendice,* sono enumerate alcune specie di queste

Avendo raccolto io stesso molti degli esemplari in escursioni apposite, ho tenuto scrupoloso conto delle singole località distinguendole il più possibile, ma per la rapidità delle escursioni, per la distanza ed asprezza dei luoghi, e per le altre circostanze note a chi conosce quelle regioni, non ho avuto campo di stabilire sul sito ed in dettaglio la relazione che avevano tra loro i diversi strati. Ma fortunatamente ciò non ha la temuta conseguenza poichè, contrariamente all'aspettativa, lo studio della fauna ancora non permette di distinguere la formazione in più che un unico piano per tutta la regione (1).

Talora invero mi dovetti accontentare di materiale quasi erratico e specialmente per quello delle falde della Majella, ma anche in questo caso, se pur in migliore occasione raccogliendo le rocce in posto si potrà dire che una certa varietà litologica, sta sopra o sotto di un'altra, tuttavia non verrà infirmata la conclusione che cioè si tratta per tutte di un piano unico e non divisibile con criterî paleontologici.

Il materiale studiato trovasi nella collezione universitaria di Roma dove esistevano dell'area in questione solo alcune rocce dei dintorni di Sulmona raccolte dall'egregio prof. Romolo Meli ed altri campioni del gruppo della Majella di più antica data, e di cui ignoro chi ne sia stato il raccoglitore. I campioni procuratimi dal sig. Pompeo Moderni dalla Majella ed altri del Gargano favoriti dal dott. Bucca per il che entrambi pubblicamente ringrazio, assieme al materiale raccolto nelle località che indicherò con maggior precisione, formarono l'oggetto delle mie determinazioni di cui mi accingo a dare il risultato prima zoologico, poi cronologico.

---

località, ma non senza fatica e sempre con incertezza si possono ridurre alla nomenclatura odierna. — Maggior numero trovansene nella *Monographie des Nummulit.* di d'Archiac et Haime (1853), ma le località non sono punto specificate ed inoltre è per lo più incerto quali specie sieno del Gargano e quali della Majella. — Nei *Nuovi appunti geologici sul Gargano* del Canavari e Cortese (1884), ne sono enumerate 12 specie raccolte a Mattinata, ora esistenti al Museo di Pisa, determinate dal Meneghini e rivedute dall'Archiac, dal la Harpe e dall'Hantken; tuttavia alcune di quelle determinazioni devono essere modificate e molte specie aggiunte.

(1) Per economia di spazio ed a maggior comodità di chi consulta questa Nota indico le località di rinvenimento delle singole specie solamente nella tavola che trovasi a pagina 413 e seg.

Gen. **NUMMULITES** Lamk. 1801

Sezione 1ª: Nummuliti a filetti settali raggiati, non granulose, a microsfera.

N. complanata Lamk 1804
(= *Camerina nummularia* Brug. 1790).

Gli esemplari di questa specie sono piuttosto rari e per lo più si incontrano in soli frammenti. Nelle diverse spire e parti di esse havvi una certa variabilità nei dettagli che stante la mancanza di sezioni orizzontali numerose e complete non si può valutare nei limiti estremi ed in tutti gli stadî intermedî.

I maggiori esemplari completi di cui fu possibile misurare le dimensioni provengono dalle isole Tremiti, dalla Majella e dai pressi di Peschici (Gargano) e raggiungono un diametro di sette centimetri.

N. distans Desh. 1838

D'Arch. et Haime, *Monograph. des Num.* pag. 91, tav, II, fig. 1-3.

Il materiale scarso e per lo più in soli frammenti che ha fornito la regione, che mi occupa, per queste forme a disco largo e sottile e la mancanza di esemplari di confronto provenienti da altre località non mi permettono considerazioni generali e tanto meno opinioni definitive, poichè in presenza di soli frammenti di spira non è sempre possibile distinguere questa specie dalla precedente e dalla seguente. Appartenendo tutte tre allo stesso gruppo, i caratteri generali della superficie, quelli della spira e dei setti sono pressochè gli stessi e la differenza essenziale sta nel numero dei giri in proporzione collo sviluppo del raggio. Servendomi della solita notazione, in cui la cifra che sta sopra la linea orizzontale indica il numero dei giri e quella che sta sotto i millimetri di raggio, avremo secondo i dati più attendibili i seguenti rapporti:

N. complanata $\frac{60}{30}$ (tipica della Monografia) $\frac{40}{22}, \frac{36}{24}, \frac{30}{16}, \frac{30}{20}$

N. distans $\frac{25}{19}$, $\frac{18}{19}$ (1) in media $\frac{23}{19}$

(1) Questi due numeri sono segnati nella *Monograph.* come gli estremi per questa specie, ma la notazione $\frac{18}{19}$ caratterizza già la *N. Kaufmanni*

N. Kaufmanni $\frac{16}{11}$ (Gargano) $\frac{18}{19}$ (*Monograph.*).

Onde risulterebbe la *N. complanata* caratterizzata dall'avere il numero dei giri doppio o quasi doppio dei millimetri di raggio, la *Kaufmanni* dall'avere il numero dei giri eguale o poco superiore ai millimetri del raggio, ed intermedia tra queste la *N. distans* in cui i giri sono in numero tale da raggiungere una volta e mezzo appena i millimetri del raggio. Per avere però dei numeri meglio paragonabili e un risultato più conforme al vero, bisognerebbe fare astrazione nel calcolo dei giri, di quelli che stanno al centro poichè negli individui a piccolo diametro e quindi a pochi giri, inducono una sproporzione troppo forte tra i due termini della notazione in conseguenza della quale viene diminuita la larghezza dei giri mediani e periferici che hanno la maggiore importanza nella determinazione delle specie.

È una specie rappresentata pochissimo in queste località.

N. Kaufmanni Mayer 1877

tav. XI, fig. 1.

Mayer, *Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz.* vol. XIV, 1877, p. 22.

Questa specie è stata creata solamente sulle figure della *Monographie* (tav. II, fig. 4, 5) che designavano due varietà della *N. distans*. Descrivo quindi brevemente gli esemplari del Gargano.

Diametro	21-24^{mm}	spessore 3,5^{mm}	
Giri	$\frac{16}{11}$, $\frac{11}{6}$		
Setti	$\frac{9}{2^{mm}}$	ovvero al 5° giro	$\left(\text{in } \frac{1}{4} \text{ di giro}\right)$
"	$\frac{15}{9^{mm}}$	" al 13° "	"

Angolo postero-superiore 10-20°; angolo antero-inferiore 50-60° circa.

Nummulite grande, a superficie ondulata, leggermente rigonfia nel centro, con orlo piuttosto ottuso. Strie della superficie fitte,

---

Mayer, specie che fu appunto creata dal Mayer riferendosi ad alcune figure che nella *Monograph.* volevano rappresentare la *N. distans*. De La Harpe va più in là, cioè attribuisce una di queste figure alla var. *depressa* della *N. irregularis*.

variamente ripiegate e confuse quasi da rammentare l'aspetto delle nummuliti reticolate.

La spira è irregolare, a passo rapidamente crescente, nei primi giri, poscia lentamente, si mantiene eguale fino al terzo periferico del raggio dal quale punto a poco a poco va decrescendo. La lamina ispessisce fino a metà del raggio e poi si mantiene eguale; nei primi giri è pari solo ad una quarta parte dell'altezza delle camere; man mano queste divengono più basse finchè alla periferia la lamina è metà della loro altezza. Nell'ultimo giro e nei restringimenti dovuti alla flessuosità della lamina spesso si riducono ad avere una altezza uguale al suo spessore.

I setti sono affilati, flammulati, più regolari e più fitti al centro che alla periferia, abbastanza curvi, alquanto inclinati. Le singole camere sono due volte più alte che larghe.

Osservazioni. Il La Harpe, che ha studiata ampiamente la *N. irregularis*, fa in essa una varietà *depressa* degli esemplari che hanno spira meno allargata e ne dà la figura a tav. IV, fig. 21-23, 31, 32 della parte III dell'*Étude Num. Suiss.* e riferisce a quella stessa forma la fig. 4 della tav. II della *Monogr.* che, come dissi, è stata attribuita dall'Archiac ad una varietà della *N. distans* e dal Mayer alla *N. Kaufmanni.*

In verità le fig. 31 e 32 della tavola IV dell'*Étude* hanno la massima analogia con i nostri esemplari e ad esse si sarebbe tentati di riferirli, ma si ha una differenza notevole nel senso che a parità di diametro gli esemplari da me studiati hanno due giri di più. Se poi confrontiamo colla descrizione, vediamo che tra le grandi oscillazioni nel numero dei giri che subisce la *N. irregularis*, quale viene concepita dal La Harpe $\left(\frac{6\text{-}10}{15}, \frac{8\text{-}13}{13}\right)$, non vi è compresa la nostra forma $\left(\frac{16}{11}\right)$ che è sensibilmente più *densispirata.* Ma vi è poi questo argomento più forte, che mentre ci fa ritenere la *N. Kaufmanni* e gli esemplari ora descritti, in maggior grado, come i termini che congiungono per mezzo della var. *depressa* de la Harpe, la *N. distans* (e quindi la *N. complanata*) alla *N. irregularis*, dobbiamo dalla *N. irregularis* tenerla affatto distinta poichè quivi appunto nella stessa località troviamo *N. irregularis* caratteristiche colla notazione $\frac{10}{9}$.

Si può osservare quindi un passaggio graduato tra queste specie e tra la *irregularis* e la *Murchisoni* cioè tra la forma che in uno stesso raggio ha il maggior numero di giri e quella che ne ha il minimo. Infatti:

$$\underset{N.\ Murchisoni}{\frac{4\text{-}5}{12}},\quad \underbrace{\frac{6\text{-}10}{15},\ \frac{8\text{-}13}{13},\ \frac{6\text{-}10}{10},\ \frac{8}{8},\ \frac{4}{4}}_{N.\ irregularis},$$

$$\underset{N.\ Kaufmanni}{\frac{18}{19},\ \frac{16}{11}},\quad \underset{N.\ distans}{\frac{25}{19}},\quad \underset{N.\ complanata}{\frac{36}{24},\ \frac{30}{20},\ \frac{30}{16},\ \frac{40}{22},\ \frac{60}{30}}.$$

La *N. Kaufmanni* differisce inoltre dalla *distans* tipica perchè in quest'ultima il passo decresce in tutto il terzo esteriore del raggio, mentre in quella solo nell'ultimo giro; inoltre la *Kaufmanni* ha i setti alquanto più distanti.

È probabilmente la forma omologa della *N. latispira* Menegh.

N. irregularis Desh. 1838

De la Harpe, *Étude Num. Suisse*, part. III, pag. 156, tav. IV, fig. 17-20. — D'Arch. et H. *Monograph.* tav. VIII, fig. 16-19.

Dei pochissimi esemplari uno, abbastanza adulto, ha queste dimensioni:

Diametro 18^{mm}; spessore indeterminato

Giri	$\frac{10}{9}$			
Setti	$\frac{9}{3^{mm}}$	ossia in	$\frac{1}{4}$	del 7° giro,
	$\frac{12}{5^{mm}}$	„	$\frac{1}{4}$	del 9° giro.

Ha la maggiore somiglianza colle figure 16 e 17 della tav. VIII della *Monograph.* È un esemplare riferibile al tipo della specie e non alle varietà fatte dal La Harpe, perchè le camere hanno un angolo antero-inferiore retto, oppure nelle diverse logge appena maggiore o minore del retto.

N. Murchisoni C. Brunner 1848

var. **minor** de la H.

De la H. *Étude Num. Suiss.* part. III, pag. 151, tav. IV, fig. 5-8.

Due soli esempiari con queste dimensioni:

Diametro maggiore 11^{mm}, minore 10^{mm}, spessore al centro 3^{mm}, agli orli $1{,}5^{mm}$.

Giri $\frac{4}{5}$

Setti 12 in $\frac{1}{4}$ del 3° giro, 13 nell'ultimo quarto di giro.

N. gizehensis Ehrenb. 1838

(*Nautilus gyzehensis* Forskal 1776)

var. **Lyelli** (d'Arch. et H.) 1853

tav. XIV, fig. 48.

Non molti esemplari, di cui il maggiore ha diametro di $33{,}5^{mm}$, spessore al centro 5^{mm}.

In due sole località. Non ho incontrata la *N. curvispira* che dovrebbe esserne la compagna.

N. obtusa J. de C. Sow. 1840

Monograph. pag. 122, tav. VI, fig. 13, a-c. — De la H. *Étud. Num. Suiss.* part. II, pag. 127-128.

È una specie molto rara, finora trovata solo nella Persia e nell'India. Al Gargano ne ho rinvenuto un solo esemplare, e quantunque presentemente non l'abbia sott'occhio, ricordo di averne raccolto uno nelle vicinanze di Verona corrispondente almeno alla forma esterna caratteristica della specie, figurata nella *Monograph.* L'esemplare del Gargano ha le dimensioni seguenti: diametro 21^{mm}, spess. 9^{mm}. giri 29-30, setti 22 circa in un quarto di giro a mezzo raggio. È importante più che per la constatazione dei caratteri interni che si avvicinano sufficientemente a quelli dati nell'opera classica citata, per ciò che si riferisce all'età geologica della specie

e sovratutto alla sua posizione zoologica fra le congeneri. Infatti il d'Archiac credette che potesse prender posto tra le nummuliti *punctulatae*, la Harpe conservolla dapprima nel gruppo delle radiate (e meandriformi) granulose, ma poi ha ritenuto (*Étude* part. II, pag. 128) che questa specie fosse priva o quasi di colonne e dovesse quindi prender posto tra le nummuliti liscie. L'esemplare che ho osservato conferma questa opinione e per i caratteri speciali dei setti e per la presenza di alcune granulosità viene proprio a collocarsi presso alla *N. gizehensis*.

N. discorbina Schloth. 1820

tav. XIV, fig. 20, 28.

D'Arch. *Monograph.* pag. 140, pl. IX, fig. 2 a-f, 3. — De la H. *Monograph. Aegypt. Num.* pag. 183, tav. XXXII, fig. 1-7.

Abbastanza comune, accompagnata dalla forma omologa più abbondante.

N. biarritzensis d'Arch. 1837

Monograph. pag. 131, tav. VIII, fig. 4 a-c (non 5a, 6a). — De la Harpe *Monograph. Aegypt. Num.* pag. 168, tav. XXX, fig. 19-28.

N. Ramondi Defr. 1825

La specie è considerata nei limiti attribuitile dal la Harpe (*Monog. Aegypt. Num.* pag. 173, tav. XXX, fig. 5-12.

Forma rara e non sempre bene distinta.

N. Melii Tell.

tav. XI, fig. 2, 3 e tav. XIV, fig. 21.

Dimensioni

Diametro	$8{,}5^{mm}$, spessore 3^{mm} circa. Giri $\frac{9-9\frac{1}{2}}{4{,}5}$				
Setti	$\frac{10-11}{2}$,	ovvero in	$\frac{1}{4}$	del	6° giro.
"	$\frac{11-12}{3}$,	"	"	7°	"
"	$\frac{14}{4}$,	"	"	8°	"

Angolo postero-superiore 30°; antero-inferiore 80° circa.

Descrizione. Forma lenticolare, pochissimo rigonfia, coperta di strie marcate, diritte, raggianti dal centro. Spira regolarissima a passo nei giri centrali crescente lentamente, nei mediani come 1 a $1\frac{1}{3}$ circa; l'ultimo giro è decrescente ed ha il passo eguale a quello del terz'ultimo. La lamina è sottile, cioè eguale ad un quarto circa dell'altezza delle logge vicine; va lentissimamente e di poco ingrossandosi dal centro alla periferia.

Setti regolari, paralleli, equidistanti, che gradatamente si allargano e crescono di numero in ogni giro. Sono mediocremente sottili, non sembrano affilati onde anche per tale carattere negativo questa specie, più che ad altre, si accosterebbe al gruppo della *N. planulata* (Vedi La H. *Mon. Aegypt. Num.* pag. 161). Ci si mostrano un po' inclinati alla base e diritti fino a due terzi della loro altezza dal quale punto si curvano dolcemente all' indietro e si inclinano. Raggiungono il soffitto circa sul prolungamento del raggio della spira che passa per la base del setto precedente. Al punto in cui havvi la maggior curvatura sono un po' inspessiti; le singole camere sono alte una volta e mezzo la loro larghezza, misurata alla base.

Differenze ed analogie. Differisce dalla *N. miocontorta* Tell. e dalla *Rütimeyeri* de la Harpe, perchè ha setti, oltre che di forma diversa, più fitti e quindi camere più strette; dalla *Rovasendai* Tell. perchè i suoi setti sono più numerosi, meno curvi e meno sottili e l'angolo antero-inferiore è minore del retto, (in quella è invece eguale o superiore), la lamina più sottile e la spira più regolare. Per la regolarità, oltre che per i restanti caratteri, distinguesi anche dalla *N. irregularis*. Avendo rinvenuto tre esemplari di questa forma in località tra loro diverse, credo trattarsi di una buona specie che sono lieto di dedicare al distintissimo geologo prof. Romolo Meli. Incontrai pure una forma analoga a camera centrale che reputo la compagna di questa.

N. Pironai Tell.

tav. XI, fig. 4.

Diametro $6{,}5^{mm}$, spessore 1,5.
Giri 7-8.
Setti 7-8 in $\frac{1}{4}$ di giro a metà raggio, 9-10 all'estremità del raggio.

Angolo antero-inferiore 80°-85°; postero-superiore quasi eguale.

Ha forma discoide, alquanto sottile, piana o leggermente depressa al centro, con gli orli sottili e con la superficie liscia.

La spira è abbastanza regolare, appena un pochino flessuosa, il passo cresce come 1 a 1,2-1,3, però nell'ultimo giro il passo è eguale a quello del giro precedente. La lamina è sottile, quasi uniforme in tutta la spira, non raggiungente un quarto dell'altezza delle logge che racchiude. Setti abbastanza sottili, paralleli in genere tra loro, però talora alcuno più corto si riunisce a metà di quello che lo precede; vanno gradatamente e lentamente allontanandosi dal centro alla periferia, le camere però sono in tutti i punti della spira della stessa forma ossia un pochino più alte che larghe.

I setti sono diritti salvo una piccola ripiegatura al soffitto e poco inclinati. Nei giri periferici la lamina è assottigliata in guisa da formare una vôlta al soffitto di ogni camera.

Ne ho rinvenuto un solo esemplare il cui centro non ho riprodotto sulla tavola perchè non venne perfettamente conservato dall'opera della fossilizzazione. Ha qualche analogia colla *N. Rütimeyeri* de la Harpe, ma se ne distingue per caratteri che saltano subito all'occhio di chi ne confronta le figure delle spire.

Mi sono permesso di dedicare questa rarissima specie che spero sarà convalidata dal rinvenimento di altri esemplari al mio amatissimo maestro il prof. Giulio Andrea Pirona.

N. Montis-Fracti Kaufmann 1867

tav. XI, fig. 5-7.

N. Montis-Fracti Kaufmann, *Geol. Beschr. der Pilatus.* (*Beiträge zur geol. Karte der Schweiz*) pag. 148, tav. VIII, fig. 13-17.

N. anomala de la H. (pars) *Étude Num. Nice*, pl. X, fig. 12 *a-e*; 14 *a*, 15 *a-b* (ediz. 1877 e 1879).

Questa forma non è stata incontrata ancora nel gruppo abruzzese-garganico, ma siccome è, a mio credere, la compagna della *N. anomala* che è quivi sparsa ovunque se pure non sempre si trova abbondante, stimo opportuno di darne la descrizione dettagliata e perchè fu da la Harpe confusa colla forma omologa e perchè la descrizione del Kaufmann non cotempla tutte le variazioni finora osservate in essa. Gli esemplari che descrivo, insieme

a molti altri furono raccolti nei dintorni di Mentone e della Mortola dall'illustre botanico inglese Clarence Bicknell, stabilitosi a Bordighera dove sta ampliando con grande amore un Museo locale di storia naturale e relativa biblioteca che ha di sua iniziativa fondata. Egli mi ha fornito abbondante materiale nummulitico della Riviera e delle Alpi marittime.

Altro esemplare proviene dal bartoniano superiore della collina di Torino.

Dimensioni.

Diametro $7{,}5^{mm}$, spessore $2{,}3^{mm}$, esemplari di media grandezza $\frac{5}{2\text{-}2{,}4}$ minori $\frac{3}{1{,}5}$.

Giri di spira 5-6 negli esemplari medî.

Setti 5 in $\frac{1}{4}$ del 3° giro,

5-6 » » 4° » ossia a metà del raggio,

7-8 » dell'ultimo giro ossia all'estremità del raggio.

Angolo antero-inferiore 75-85°, postero-superiore 2-5° osservato in un esemplare riempito di ematite.

Nummulite lenticolare, un po' rigonfia, a bordi mediocremente assottigliati, superficie liscia oppure ornata in tutto od in parte di strie raggianti, appena visibili, non fitte, un po' contorte; in complesso simile per le dimensioni e per la forma alla *N. Guettardi* degli stessi strati di Mentone dalla quale per la forma esterna si può solo in alcuni casi distinguere.

Camera centrale piccolissima (microsfera), però visibile in alcune sezioni, spira assai regolare a passo rapidamente crescente (nella proporzione di 1 a 1,5) a cominciare dal centro; una parte dell'ultimo giro è eguale al penultimo, verso la bocca poi è decrescente. Lamina che si ispessisce nei primi due giri, poscia si mantiene di grossezza costante o quasi, in guisa però da essere alquanto sottile rispetto all'altezza delle logge (un sesto circa).

Setti regolarissimi, equidistanti, grossi alla base, affilatissimi all'estremità superiore, lunghi quasi il doppio dell'altezza delle camere, e da poco più su della base rivolti all'indietro con un'ampia e regolarissima curva. Raggiungono il soffitto con la loro punta affilatissima non molto prima del raggio che passa per la base del setto penultimo.

Le singole camere, larghe alla base, sono assottigliatissime in alto e prolungate all'indietro.

Sezione 2ª: Nummuliti a filetti settali raggiati, non granulose a megasfera.

N. Tchihatcheffi d'Arch. et H. 1853

tav. XI, fig. 8-12, e tav. XIV, 19, 25, 26.

(=*N. helvetica* Kaufmann, *Geol. Beschr. der Pilatus* p. 145, tav. VIII, fig. 1-12).

Ho figurato alquante spire di questa specie per mostrare con i disegni, meglio che con le parole la estrema variabilità di esse ed il passaggio graduato alla *N. latispira*, alla *N. densispira* ed alla *N. Orsinii*. Come sempre anche in questo caso col crescere del numero degli individui e degli strati che li forniscono i limiti morfologici della specie diventano meno ristretti e si scoprono legami per mezzo di insensibili passaggi tra specie o varietà che si ritenevano distinte in modo assoluto, ed allora cadono delle denominazioni che potevano sussistere solo per pochi esemplari conosciuti, provenienti da strati e da località tra loro discoste.

Le variazioni di spira sono così notevoli che la forma esterna assume una importanza affatto secondaria. Infatti la maggior parte degli individui di questa regione hanno una forma lenticolare poco rigonfia col bordo acuto e si distinguono quindi fino ad un certo punto dalla varietà *depressa* del bartoniano piemontese e dalla forma tipica, che è piuttosto rigonfia, del Vicentino e del Veronese entrambe le quali hanno però dimensioni più piccole. La superficie è liscia oppure mostra all'occhio armato di lente delle strie finissime variamente intrecciate ed irregolarmente disposte. Le variazioni principali interne stanno nella grandezza della megasfera, nel comportamento del passo che è in proporzione varia decrescente, nello spessore della lamina, nel numero, curvatura ed inclinazione dei setti.

Gli individui di media grandezza hanno un diametro di 7^{mm}, i più piccoli 6^{mm}, i maggiori $9,5$-10^{mm}.

Lo spessore al centro è fra i tre ed i quattro millimetri.

La camera centrale misura tra $0,8^{mm}$ e $1,4^{mm}$ di diametro.

Gli esemplari più abbondanti però hanno una megasfera il cui diametro si scosta poco da un millimetro.

La spira è talora regolare talora subregolare, a lamina un poco flessuosa; il passo è decrescente in varia proporzione a seconda della grandezza della megasfera ed a seconda degli individui che, per uno stesso raggio, hanno maggiore o minor numero di giri. Quindi per uno stesso diametro della conchiglia si possono avere variazioni di questa ampiezza cioè da 6 a 9 giri, o da 4 a 7 a seconda che si ha una megasfera grandissima o mediocre. Quanto la conchiglia è più grande e quindi ha maggior numero di giri, altrettanto quelli periferici sono in maggior grado ravvicinati tra loro.

Negli esemplari normali, l'ultimo giro ha un passo eguale alla metà di quello del secondo giro, ossia del giro più largo. Negli individui giovani e quindi di pochi giri, il passo è all'incirca eguale in tutta la spira. Se consideriamo individui anomali, e quindi rari, troviamo talora alla periferia un esagerato addensamento della spira. Osservai in un esemplare rigonfio, subgloboso, nella metà esteriore del raggio i giri talmente ravvicinati da formare quasi una sola massa calcarea compatta (1).

Lo spessore della lamina è quasi costante in tutta la spira per ogni individuo; è solo un po' più tenue nel primo e nell'ultimo giro. Il rapporto tra lo spessore della lamina e l'altezza delle logge è vario a seconda dell'ampiezza del passo e quindi del numero dei giri in relazione col raggio. Negli esemplari tipici lo spessore della lamina al centro è un terzo dell'altezza delle logge ed all'orlo è eguale all'altezza stessa; talora però è anche superiore poichè le logge periferiche sono schiacciate e ridottissime. Negli individui a passo eguale la lamina è relativamente sottile ed è di spessore uniforme in tutta la spira; mentre in quelli a giri più numerosi, per un medesimo raggio, la lamina in tutta la spira è eguale o maggiore della metà dell'altezza delle logge.

In varî individui, in un quarto di ciascun giro, ho osservato il seguente numero di setti:

(1) Un simile addensamento dei giri verso l'orlo si osserva in altre specie, ma in alcune è quasi abituale, in altre accidentale. È più frequente nelle *N. perforata, obtusa* e *Vicaryi*, meno nella *N. gizehensis* e nella *N. Brongniarti* e rarissimo nella *Tchihatcheffi*. Sono tutte specie che anche in istato normale hanno i giri periferici più addensati, quindi si tratta solamente di una esagerazione, talora spinta al grado estremo, di questo carattere.

Individui:	A	B	C	D	E	F	G	H	L	M	N
I giro	3	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—
II »	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4
III »	4	5	5	5	5	6	5	6	6	6	7
IV »	5	6	5	7	8	6	8	7	8	9	—
V »	7	7	7	8	8	7	9	10	11	11	12
VI »	—	7	—	—	—	9	—	—	11	—	9
VII »	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	11

I setti sono affilati, ondulati o flammulati, ed offrono varia inclinazione. Nel primo giro sono quasi diritti e perpendicolari alla base, curvi all'indietro ed inclinati solo oltre i due terzi dell'altezza; nella parte mediana e periferica del disco sono inclinati quasi fino dalla base (restando cioè per un piccolissimo tratto diritti e perpendicolari) e poscia negli altri giri sono ripiegati d'un tratto allo indietro. Quando sono molto inclinati fin dalla base raggiungono il soffitto senza subire alcuna curva e facendo un angolo postero-superiore assai acuto.

Considerando però solamente l'angolo che fa il setto quando si avvicina al soffitto (e non quello che fa quando lo raggiunge definitivamente e che si vede sono in casi speciali di fossilizzazione favorevole e con discreto ingrandimento), si ha un angolo che misura 30° eguale cioè all'angolo antero-inferiore delle logge, ciascuna delle quali conseguentemente ha forma romboidale.

I setti sono generalmente inequidistanti ed irregolari, più inclinati alla periferia, raggiungono il soffitto verso la metà della camera avantultima (immaginando le camere formate da setti perpendicolari). La cellula centrale ha parete doppia ovvero sembra che il primo giro di lamina circondi la macrosfera che assume così doppia parete.

Camere di forma varia a seconda dei setti e del passo. In generale al centro sono alte una volta e mezzo la larghezza, mentre negli ultimi giri sono alquanto basse.

È forma abbondantissima, compagna della *N. complanata*. Ad onta di queste numerosissime variazioni non si può a meno di ammettere che tutte si possano comprendere nei limiti di una sola specie.

N. latispira Savi e Menegh. 1851

tav. XI. fig. 13-15,

Savi e Menegh. *Consideraz. sulla geolog. della Toscana*, pag. 465 e 476 (pars). — d'Arch. et H. *Monograph. des Num.* pag. 93, tav. I, fig. 6 *a*.

Corrisponde solo in parte alla descrizione data dal Meneghini poichè sotto questa denominazione comprendeva anche la *N. Tchihatcheffi*. Il d'Archiac avendo studiato un solo esemplare del Gargano che si scostava dalla *N. Tchihatcheffi*, serbò ad esso il nome di *N. latispira*.

Come si vede dalle figure, questa specie è intimamente collegata alla precedente e alle due seguenti ed inclinerei a ritenerla piuttosto una varietà che una specie poichè si distingue solo per la spira dalle forme vicine.

L'aspetto esteriore è eguale a quello della *N. Tchihatcheffi*, le dimensioni medie sono $\frac{7\text{-}8^{mm}}{2{,}5\text{-}3^{mm}}$. Ha una camera centrale piccola relativamente alla specie precedente cioè del diametro di $0{,}5^{mm}$ circa; ha spira subregolare a passo crescente nei primi 2-3 giri, nei seguenti a passo eguale, decrescente verso la bocca. Lamina assai sottile ossia $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$ dell'altezza delle logge. Setti assai numerosi, sottilissimi, non paralleli tra loro, irregolari, però in media equidistanti in tutta la spira, affilati, mediocremente inclinati, regolarmente curvi all'indietro a cominciare dai due terzi dell'altezza.

Angolo antero-inferiore 70° circa, postero-superiore 5-10°. Camere in media 5 volte più alte che larghe. Giri in numero di 6-7. In un quanto di giro si conta in diversi individui il seguente numero di setti:

Individui:	A	B	C	D
$\frac{1}{4}$ del II° giro	3	4	4	4
" III "	6	7	6	9
" IV "	9	7	10	13
" V "	11	8	11	14
" VI "	10	10	13	14

N. densispira Tell.

tav. XI. fig. 16-19.

Forma analoga a quella delle specie precedenti. Generalmente un po' più piccola, più rigonfia e ad orlo un po' più sottile. Superficie come nelle altre specie vicine.

Dimensioni: $\frac{4}{1,5}, \frac{4,5}{1,8}\ \frac{5}{2}, \frac{6}{2,5}, \frac{6}{3}, \frac{6,5}{3}$, 7 diam.

Camera centrale relativamente assai piccola ($0,2^{mm}$ $0,5^{mm}$ di diametro). Spira quasi regolare, a passo che cresce rapidamente nel primo giro e poscia lentamente (come 1 a 1,1-1,2) sino a metà del raggio circa, al qual punto per un giro ad un di presso rimane di ampiezza eguale; l'ultimo e parte del penultimo giro hanno decrescente nella proporzione prima indicata.

La lamina è abbastanza sottile, cresce di spessore nel primo giro poscia si mantiene uniforme, essa è in qualche spira tra un quarto ed un quinto dell'altezza delle logge, in altre è metà od un terzo ed anche talora di poco inferiore a quell'altezza.

Il numero dei giri in rapporto col raggio espresso in millimetri è il seguente: $\frac{5}{2\text{-}2,3}$ $\frac{6}{2,3\text{-}2,6}$ $\frac{7}{2,5\text{-}3,5}$ $\frac{7}{4,5}$ $\frac{8}{3}$ $\frac{8\text{-}9}{3,5}$.

I setti sono irregolari, inequidistanti, non paralleli, ondulati ed appuntiti; quasi in tutta la loro lunghezza sono leggermente curvi ed inclinati di 45° circa presi nella loro direzione principale.

L'angolo antero-inferiore è di 45-70°, a seconda degli individui, il postero-superiore 10-15°.

Le camere sono irregolari per l'inequidistanza dei setti, più alte nelle forme a lamina sottile, più basse negli altri casi. La seguente tabella indica il numero dei setti nei diversi giri di alcuni esemplari di varie località:

Individui:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M
in $\frac{1}{4}$ del II giro	—	3	3	3	3	3	3	—	3	3	3	3
» III »	5	5	5	6	4	5	5	4	5	6	6	6
» IV »	6	7	7	8	8	8	8	8	9	9	7	7
» V »	7	7	7	8	9	9	9	9	9	10	10	10
» VI »	8	—	9	—	—	—	8	9	9	9	12	10
» VII »	—	—	13	—	—	—	10	10	—	—	—	8
» VIII »	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Queste tre specie o forme, a cui devesi aggiungere la *N. Orsinii* Mengh. (1), sono da considerarsi le omologhe delle *N. complanata*, *distans* e *Kaufmanni*, sebbene per le due ultime non si hanno ancora dati sicuri per riferire all'una od all' altra piuttosto la *latispira* o la *densispira*.

N. subdiscorbina de la H. 1883

tav. XIV, fig. 6-8.

Monograph. — *Num. Aegypt.* pag. 185, tav. XXXII, fig. 8-15.

Corrisponde alla descrizione del la H. Il Meneghini nelle *Consider. s. geol. d. Toscana* la descrive col nome di *N. variolaria* Sow. (pag. 414) considerandola assieme alla *N. discorbina*. Il diametro oscilla nei varii esemplari tra 5,5 e 2,5^{mm}. Accompagna la *N. discorbina* ed è molto diffusa ed abbondante.

N. Guettardi d'Arch. et H. 1853

tav. XI, fig. 21, 22.

A S. Domino di Tremiti (presso la Grotta Menichello) si hanno anche di questa specie forme alterate per la grossezza esagerata della parte scheletrica onde alcuni caratteri specifici si discostano da quelli che questa specie offre altrove. Oltre che per questa circostanza abbiamo ivi ancora delle forme locali distinte per minor numero di setti. È una specie molto diffusa ma rappresentata in ogni luogo da non molti individui.

N. submelii Tell.

tav. XI, fig. 20.

Avendo trovato un solo esemplare di questa specie al Castello di Vieste associato alla *N. Melii* ed alla *N. Pironai*, sono re-

(1) **N. Orsinii** Menegh. (in de la Harpe, *Étude N. Suiss.* parte III, pag. 161, tav. V, fig. 22). Non ho incontrato questa forma che dev'essere assai rara perchè conosciuta finora per un solo esemplare incompleto. Credo tuttavia che formi una variazione dipendente dalla *Tchihatcheffi* e che costituisca, insieme alle altre sottospecie, dei termini divergenti in direzioni diverse ed aventi tutti caratteri comuni con quelli della forma più diffusa e prototipica. In tutte le tre sottospecie derivate si osserva un rimpicciolimento della camera iniziale ed in correlazione la spira è a passo crescente, costante, o pochissimo, e solo all'orlo, decrescente in luogo di diminuire per tutto il suo sviluppo. I setti sono pure più numerosi nei giri corrispondenti di queste sottospecie.

stato in dubbio se doveva ritenerla piuttosto la compagna a microsfera dell'una o dell'altra. Un attento esame mi fa propendere a riguardarla siccome la omologa della *N. Melii* perchè ha all'esterno le strie grosse e distinte, è lenticolare, ha i setti piuttosto numerosi, un po' assottigliati all'apice e ricurvi nell'ultimo terzo della lunghezza.

Trattandosi di un solo esemplare conosciuto finora, di cui ho figurata la spira, non credo opportuno aggiungerne che le dimensioni:

Diametro 5^{mm}, spessore 2^{mm}; giri 5-6; setti 8 in $\frac{1}{4}$ di giro a $\frac{1}{2}$ raggio; 11-12 all'estremità.

Angolo antero-inferiore 80°, postero-superiore 40-50° circa.

N. anomala de la H. 1877

tav. XI, fig. 25-26.

De la H.— *Num. de Nice* pag. 827, tav. XVIII, fig. 13, 16, 17 (!) 18 (non fig. 12, 14, 15). — *Etude Num. Nice*, pag. 211, t. X, le medesime figure).

Finora questa specie era conosciuta, solo imperfettamente (onde il nome che esprime una divergenza dai caratteri soliti dalle altre congeneri) per pochi esemplari provenienti dalla località di Mentone. Ora posso dire che è diffusa in molta parte d'Italia, benchè forse per l'estrema piccolezza, perchè confondibile all'esterno con le altre forme piccole che tutte si somigliano e perchè realmente non è sovrabbondante, non sia dato raccoglierne numerosi esemplari in ogni giacimento. Il dubbio che potesse trattarsi di una *Amphistegina* (se pure in ultima analisi vi sono buone ragioni in tutti i casi per tener distinti questi due generi) è in gran parte svanito, e si può ben ammettere che sia una forma normale poichè anch'essa presenta la compagna omologa a microsfera (*N. Montis-Fracti*) la quale non ha nulla di diverso dalle congeneri le meglio conosciute. Ho avuta la fortuna di trovare associati i due termini della coppia nelle nummuliti del bartoniano inferiore dei dintorni della Mortola e di Mentone favoritimi dal chiarissimo naturalista Clarence Bicknell. Ho poi osservata la stessa coppia a Gassino in Piemonte e la *N. anomala* sola, in altri siti del Bartoniano superiore del Piemonte ed ovunque alla Majella, alle Tremiti ed al Gargano.

Quantunque la breve descrizione di la Harpe si riferisca alla vera *N. anomala*, confrontando le figure che ne dà non è difficile accorgersi che una parte di esse riproducono veramente questa specie mentre altre la *N. Montis-Fracti* ed una forse la *N. Guettardi*, poichè infatti invece di mostrare 4 setti in un quarto del 3° giro, la figura 14ª della tavola sopra citata ne mostra sei e la 15ª almeno otto onde questa mia supposizione è molto probabile.

Dimensioni $\frac{4^{mm}}{1,5}$, $\frac{3}{1,2}$ negli esemplari medî, e $\frac{1.5}{0,8}$ nei minimi.

Giri di spira da 3 a 4 $\frac{1}{2}$.

Setti 3 in $\frac{1}{4}$ del 2° giro, 4 in $\frac{1}{4}$ del 3° e 4° giro.

Angolo antero-inferiore 85-90°, postero-sup. 10° circa.

Descrizione. Nummulite piccola, lenticolare, ad orli acuti, avente alla superficie poche e rade strie, un po'curve, di cui sono rilevate a guisa di pieghe quelle più vicine alla bocca.

Camera centrale piccola, spira regolarissima rapidissimamente crescente a cominciare da un passo corrispondente alle prime camere assai piccole. Nei giri successivi cresce come 1 ad 1,5-1,9 circa. La lamina è in media $\frac{1}{6\text{-}8}$ dell'altezza delle logge ed aumenta di poco lo spessore dal centro alla periferia. I setti sono regolarissimi, equidistanti, affilatissimi, perpendicolari alla base, e sino a un quarto dell'altezza, poscia si rivolgono all'indietro, facendo una curva ampia e regolare e raggiungono il soffitto con un angolo acutissimo. Sono molto più radi che in qualsiasi altra specie e vanno allargandosi dal centro alla periferia, in guisa che quelli del giro successivo sono inseriti a distanza poco meno che doppia di quelli del giro precedente. Quindi le camere si mantengono della stessa forma, aventi cioè l'altezza di una quarta parte maggiore della larghezza.

Orizzonte. In Piemonte questa forma trovasi nel Bartoniano superiore, in Liguria nell'inferiore quantunque sia possibile che essa trovisi anche nel Parisiano. Per il contatto tra le due formazioni nella località in cui finora colà si rinvenne è facile lo scambio e la mescolanza, che si effettua anche naturalmente, dei materiali provenienti dai due piani ed insieme confondentisi nei detriti, onde

è spiegabile come La Harpe l'abbia riferita al solo piano parisiano.

N. variolaria Sow. 1829 (*Lenticulites* Lamk. 1804)

tav. XI, fig. 23-24.

De la H. *Monog. Numm. Aegypt.* pag. 179, tav. XXXI, fig. 28-32.

Come tutte le nummuliti piccolissime è questa una forma difficile ad identificare. Ho preso per tipo la specie figurata dell'opera sopra citata. Alcuni individui pare facciano passaggio alla *N. subdiscorbina* per avere passo molto allargato e setti curvi e meno numerosi.

Sezione 3ª: Nummuliti a filetti raggiati, granulose, a microsfera.

N. perforata d'Orb. 1826

tav. XIV, fig. 51.

Il tipo distinguesi dalle varietà per la forma rigonfia con orlo ottusissimo e perchè la spira è rapidamente e fittamente addensata nella parte periferica ovvero nel quarto o quinto esteriore del raggio. Dimensioni del massimo individuo $\frac{32}{14}$, giri $\frac{35}{16}$.

var. **Renevieri** de la H. 1881

tav. XII, fig. 1.

De la H. *Ét. N. Suiss.* pag. 132, 134 tav. III, fig. 8-14.

Ha spira molto allargata in guisa che il numero dei giri è inferiore ai millimetri che misura il diametro della conchiglia.

var. **aturensis** d'Arch. e H. 1853

tav. XIV, fig. 49 e 50 (quest'ultima passa al tipo).

È lenticolare rigonfia, ma meno del tipo, a bordo abbastanza ottuso. Spira abbastanza regolare con i giri lentamente ed in piccolo numero avvicinati alla periferia; setti piuttosto distanti.

var. **subglobosa** de la H. 1877.

De la H. *Étude Numm. Suiss.* pag. 133, tav. III, fig, 6.

Un solo esemplare piccolo e di riferimento incerto.

var. **granulata** Tell.

tav. XII, fig. 2, 3, tav. XIV, fig. 42, 43.

Questa varietà trovasi solo negli strati in cui esiste la corrispondente varietà della *N. lucasana*, cioè la var. *granulata* ed i caratteri omologhi delle due forme si corrispondono. Infatti la *perforata* var. *granulata* è più piccola delle precedenti varietà, $\left(\text{dimensioni } \frac{18}{6}, \frac{15\text{-}13}{6}, \frac{11\text{-}12}{5}\right)$ ed è relativamente più spessa e con orlo discretamente ottuso.

La superficie in generale è solcata da marcate strie meandriformi incrociate, che accennano il passaggio al tipo reticolato; dei grossi granuli sono sparsi su tutta la superficie tra le strie e lungo le medesime. In alcuni individui, anche privati delle lamine più superficiali, non sono visibili le granulazioni benchè le strie siano presenti.

Aggiungendo a questa osservazione che anche la *N. curvispira* è ora liscia ora granulosa a seconda delle varietà, che nella *N. laevigata* vi sono individui ed anche varietà senza colonne tra cui la forma *astyla* (vedi innanzi) anche senza enumerare altre molte osservazioni di questa natura, ne viene la conclusione che il carattere della presenza o mancanza delle colonne sviluppate e visibili prende una importanza sempre più secondaria. Abbiamo già visto che in alcuni casi è dubbio se trattisi di una forma a filetti settali reticolati o radiati, al che si può aggiungere che la presenza di megasfera o microsfera indica piuttosto il dimorfismo di una sola specie in luogo che due specie diverse, ne viene quindi come conseguenza generale che i caratteri su cui sono basati i diversi gruppi in cui vengono divise le nummuliti sono alquanto secondarî perciò incostanti onde i passaggi tra le forme de' gruppi diversi sono in più casi evidenti. Da tutto ciò mi sembra poter concludere che quanto meno sono possibili le suddivisioni spiccate in in questo genere altrettanto esso è più naturale, forma cioè una unità di composizione che sta a sè e che si distingue nettamente dai tipi vicini [1].

[1] Non si può tuttavia negare che vi sieno diversi punti di passaggio tra le vere *Nummuliti*, le *Assiline* e le *Operculine*. Il genere *Amphiste-*

In questa varietà adunque la spira è abbastanza regolare specialmente al centro. Il numero dei giri in proporzione del raggio è il seguente:

$$\frac{18}{9}, \frac{14\text{-}15\text{-}19}{7,5}, \frac{17}{7}, \frac{17}{6,5};$$

però è da notarsi che il passo non è rapidamente decrescente all'orlo come nel tipo od in molte delle varietà della specie, in guisa da presentare una spira notevolmente condensata alla periferia, ma solo gli ultimi 2-3 giri sono di poco e lentissimamente accostati come in molte delle forme solite di nummuliti. La lamina è varia nei diversi individui, in genere è superiore a metà dell'altezza delle logge attigue. I setti sono regolari, poco inclinati e poco curvi, vanno lentamente allontanandosi dal centro. Le singole camere sono più alte che larghe al centro, quadrate alla metà del raggio e due volte più larghe che alte alla periferia. In alcuni esemplari i setti sono più fitti e più diritti e la lamina più sottile, tanto che assumono un aspetto abbastanza simile a quello offerto dalla *N. laevigata* var. *scabra*, al che aggiungendosi i dettagli della superficie, fanno sì che le due specie sembrano toccarsi. Dove esiste questa varietà non esistono le altre forme della *perforata* ed ivi si ha quasi esclusivamente la var. *granulata* a rappresentare la *N. lucasana*.

N. oenotria Tell.

tav. XII, fig. 4.

L'esemplare figurato ha le dimensioni di mm. $\frac{16}{4}$ ed è di forma lenticolare ad orli assottigliati con superficie striata e sparsa di grosse granulazioni. Si avvicina per i caratteri della spira alla *N. laevigata* var. *scabra* ed alla *N. italica*, ma differisce da entrambe per la forma e fittezza dei setti che la fanno assomigliare piuttosto alla *N. Melii*.

Il principale carattere dunque che serve a distinguere questa specie, creata per pochissimi individui, un po' diversi tra loro e di località varie, è il numero dei setti che è abbastanza considere-

---

gina poi (e l'*Hemistegina* se realmente sussiste come genere) pare che non si possa distinguere per un numero sufficiente e costante di caratteri dalle vere *Nummuliti*.

vole e la loro inequidistanza ed irregolarità. Le camere poi, al contrario di quello che si verifica nelle specie che per dimensioni e spira più le si avvicinano, sono sempre più alte che larghe in tutta la spira, anzi spesso sono alte due volte la loro larghezza.

Sarà conveniente fare una descrizione più completa quando si troveranno altri individui meglio conservati e tra loro più uniformi.

N. garganica Tell.

tav. XII, fig. 5; tav. XIV fig. 4, 5.

È una piccola specie con 3 o 3,5 millimetri di diametro il cui spessore raggiunge appena un millimetro. Avendo trovato solo pochi individui, però in località diverse, mentre mi persuado della bontà della specie (e tanto maggiormente poichè esiste evidente e numerosa la compagna a megasfera) non intendo farne una estesa descrizione, rimandando piuttosto il lettore alle figure.

La forma esteriore è lenticolare, alquanto depressa, la superficie è coperta di tubercoli e rilievi disposti a spirale che ricordano quelli di alcune varietà della *N. Fichteli*. È dubbio se si debba ritenerla una specie liscia o granulosa; la compagna fa propendere per la seconda ipotesi, ma trattandosi di forme assai piccole è necessaria una conferma prima di stabilirne il posto in modo definitivo.

La spira è regolare, a passo e lamina lentamente e regolarmente crescente; questa è eguale o maggiore della metà dell'altezza delle logge. Il carattere distintivo sta nei setti che sono regolari, quasi diritti, perpendicolari e poco numerosi. Siccome poi vanno regolarmente allontanandosi dal centro alla periferia, le camere si mantengono in ogni punto della spira della stessa forma, sono cioè presso a poco rombiche, col soffitto a vôlta. Nella sezione poi i setti dei diversi giri trovansi quasi tutti regolarmente diretti lungo linee leggermente curve che vanno dal centro all'orlo.

Sezione 4ª: Nummuliti a filetti raggiati, granulose a megasfera.

N. lucasana Defr. 1850

tav. XII, fig. 6; tav. XIV, fig. 35, 36.

È costituita dalla forma tipica e dalla var. *obsoleta* la Harpe che non si possono sempre distinguere in questi giacimenti. Le

maggiori dimensioni raggiungono 10^{mm} di diametro e 4 di spessore. Il diametro medio è di $6\text{-}7^{mm}$. Distinguonsi dalle specie di egual dimensione per avere delle granulazioni rade e grosse sparse sul disco ma che non raggiungono l'orlo, presso il quale sono invece visibili i filetti settali radi e diritti. La spira ha passo costante, oppure appena decrescente. I setti sono un po' flessuosi. Le camere hanno all'incirca le due dimensioni eguali. Forma assai diffusa.

var. **granulata** de la H. 1877

tav. XII, fig. 8, 9, tav. XIV, fig. 16-18.

Distinguesi dall'essere un po' più rigonfia, quindi a bordo più ottuso e per avere delle granulazioni più numerose e coprenti tutta la conchiglia. La forma omologa che si rinviene negli stessi strati dove esiste questa razza è rappresentata da una varietà (*N. perforata* var. *granulata*) che ha rispetto al tipo le stesse modificazioni nei caratteri secondarî.

var. **Meneghinii** (d'Arch. et H.) 1853

tav. XII, fig. 7.

Monogr. pag. 120, tav. V, fig. 7 *a-c.* (considerata specie autonoma).

Distinguesi dalla specie per avere la lamina spessa oltre la metà dell'altezza delle camere. Ha setti radi e ben inclinati. Accompagna la var. *Renevieri* della *N. perforata.*

N. subgarganica, Tell.

tav. XII, fig. 10, 11; tav. XIV, 1-3.

Forma di piccole dimensioni $\left(\frac{2\text{-}3}{0{,}7\text{-}1{,}5}\right)$ compagna della *N. garganica* ; abbastanza numerosa e diffusa al Gargano ed in alcune rocce della Majella.

Al lato degli individui a strie raggianti, quasi diritte, rade e sottili, havvene di quelli a superficie rugosa, e bitorzoluta coi rilievi di varia forma o raccolti verso il centro o sparsi sulla conchiglia lungo una linea spirale che segue quella della lamina interna. Anche levando la lamina più esterna si osservano su quelle sottostanti

i medesimi rigonfiamenti corrispondenti alla spira ed ai setti, ma sviluppati in minor grado. In alcuni esemplari poi vedonsi punti in rilievo disseminati tra le strie, che appaiono identici a quelli delle nummuliti raggiate, granulose.

Può anche darsi che apparenza identica a quella che si osserva in alcune *N. Fichteli* e precisamente in varietà rinchiuse in alcuni strati dipenda da un fenomeno patologico speciale che soffrirono la maggior parte o tutti gli individui di una data specie, che ha vissuto in un certo bacino in determinato momento. Ma a questo proposito voglio far notare una concidenza più colpente.

La *N. Fichteli* è specie essenzialmente tongriana, mentre le varietà con questa anomalia le ho osservate a Gassino, a Montallero ed a Priabona appunto negli strati bartoniani ossia in quelli che hanno preceduto lo sviluppo notevole e caratteristico della *N. Fichteli* stessa. La *N. subgarganica*, che è specie dell'eocene medio, d'altra parte ha molta analogia nella spira colla *N. Boucheri* che è invece oligocenica, quindi potrebbe darsi che la *N. subgarganica* abbia precorso la *N. Boucheri*, come le varietà (var. *problematica* Tell. e var. *a*) della *Fichteli* hanno preceduto la *Fichteli* stessa tipica. Sarebbe questa una relazione interessante che dovrà esser meglio investigata; si tratta cioè di due forme diverse i cui antenati essendo pure diversi tra loro, ebbero un carattere particolare (da considerarsi siccome insolito e forse patologico nelle nummuliti), comune tra loro.

Questa specie ha spira regolare, analoga a quella della forma omologa, ha camera centrale piuttosto piccola ed è specialmente caratterizzata dalla configurazione e dal numero dei setti, che sono 3-4 nel 2° o nel 3° giro, 5-6 nel 4° o nel 5°, 6-7 nel 5° giro.

Essi sono diritti, quasi perpendicolari, vanno lentamente e gradatamente allontanandosi dal centro in proporzione dell'aumento del passo. Le camere quindi sono tutte di egual forma e quasi quadrate.

È molto prossima ad alcune delle numerose forme della variabile *N. Boucheri*, dalla quale differisce però per avere i setti radi, diritti e quasi perpendicolari, mentre quella li ha molto più fitti, inclinati e curvi specialmente verso il soffitto.

Sezione 5ª: N. reticolate, granulose, a microsfera.

N. Brongniarti d'Arch. et H. 1853.

tav. XIII, fig. 1-3 e XIV fig. 44-47.

Monographie, pag. 110, tav. V, fig. 1-4 e tav. I, fig. 7 *a-d*, col nome di *N. Carpenteri*.

Non essendo stata questa specie descritta posteriormente alla *Monographie*, ed avendo d'altronde osservato buon numero di esemplari offrenti ampio campo di variazione, rinnovo la descrizione riferendomi agli esemplari del Gargano.

Dimensioni $\frac{23^{mm}}{6}$, $\frac{21}{7,5}$, $\frac{19}{4\text{-}7,5}$, $\frac{15}{4}$, $\frac{12}{3,5}$, $\frac{10}{3,2}$

Giri $\frac{34}{10}$, $\frac{33}{9,5}$, $\frac{31}{12}$, $\frac{29}{7,5}$, $\frac{25}{7}$, $\frac{22}{6\text{-}10}$, $\frac{20}{5,5}$, $\frac{15}{3,7}$, $\frac{13}{4}$ e $\frac{43}{9,5}$ in un esemplare, i cui giri periferici sono condensatissimi per $\frac{1}{3}$ del raggio.

Setti: 5 in $\frac{1}{4}$ di giro a 3 ^{mm} dal centro, 7 a 4,5 ^{mm}, 8 a 8^{mm}.

In media si possono contare 4-5 setti in $\frac{1}{4}$ di giro verso il centro e 6-8 nella parte mediana e periferica del disco.

Angolo postero-superiore 60° quando il filetto appare attaccato direttamente al soffitto, e solo 5° quando il setto decorre parallelo al soffitto rasentando la lamina sino al setto precedente, (vedi *Monogr.* tav. V, fig. 1 *d*).

Angolo antero-inferiore 80°.

Come appare dalle dimensioni, la forma esteriore è alquanto variabile avendosi esemplari quasi discoidali ed altri subglobosi congiunti da tutte le forme intermedie, i più però sono lenticolari rigonfi, a bordo più o meno ottuso. Distinguesi per la natura della superficie da tutti gli esemplari di *N. perforata* che le somigliano per forma e dimensioni; infatti essa è fittamente sparsa sulle facce di minute granulazioni, evidenti pure sulle lamine sottostanti. Solo colla lente si possono scorgere e non molto appariscenti le reticolature che esistono tra i granuli. Essendo piccolo lo spazio compreso tra le granulazioni, i filetti sono appunto poco estesi e poco caratteristici.

La spira è abbastanza regolare, però la lamina è flessuosa; il passo cresce nel quinto centrale del raggio, e decresce nell'ultima quarta o quinta parte, mantenendosi all'incirca eguale nella parte intermedia. Nella stessa proporzione aumenta o diminuisce lo spessore della lamina, la quale è all'incirca eguale o di poco inferiore all'altezza delle logge vicine. I giri sono sempre numerosissimi ed alquanto accostati; vi si osservano tutte le gradazioni ed i passaggi riguardo al più rapido o meno rapido addensarsi dei giri alla periferia, e si può qui osservare una serie di forme che per questo carattere cammina parallela a quella offerta dalla *N. perforata*. Ho osservato spesso delle ricostruzioni nella spira, cioè una rottura di parecchi giri che ha interessato una parte della conchiglia e la successiva formazione della lamina che da una parte si continua regolarmente e dall'altra ricopre la rottura ristabilendo a poco a poco l'andamento regolare nei giri successivi fino ad assumere di nuovo la forma normale primitiva. Ho osservato in una spira di questa specie incluso verso gli ultimi giri un piccolo dente di *Sphaerodus* che ha turbata localmente e per brevissimo tratto l'andatura della lamina.

La lamina è in tutta la sua estensione flessuosa; è assottigliata in corrispondenza del centro della vôlta di ogni camera ed ingrossata al punto di attacco dei setti per il divariamento dei due filetti, di cui l'anteriore si riunisce con quello posteriore del setto immediatamente più giovane; e quindi i filetti tappezzano la vôlta della camera dalla quale spesso staccandosene formano delle camerette avventizie variabili nella forma. Talora se ne hanno anche nel punto in cui i due filetti si divaricano.

Alcune volte il filetto settale anteriore non si continua con il posteriore del setto seguente, ed allora si vede che il setto volgendosi all'indietro decorre lungo la lamina fino a quello precedente e forma così un angolo postero-superiore acutissimo.

I setti presentano dei caratteri particolari che distinguono nettamente questa specie. Essi sono quasi in egual numero, tanto al centro che alla periferia della spira, in una stessa porzione di giro percui al centro sono fitti ed alla periferia assai radi, conseguentemente nei primi giri le camere sono egualmente alte che larghe, al 6°-7° giro sono due volte più larghe che alte, ed alla periferia, anche quando i giri non sono esageratamente ravvicinati

da apparire indistinti, la larghezza di ogni camera è 5-7 volte maggiore della propria altezza. I setti sono inequidistanti, ma abbastanza sottili, diritti od un po' flessuosi e taluni con una doppia curva a guisa di *S* alquanto aperta. Fanno un angolo di 50-60° con la lamina da cui si innalzano.

Nella sezione trasversale le lamine sono fittissime, divise da spazî interlamellari angusti ma uniformi per tutto il decorso delle lamina. Numerosissime colonne sottili interrompono a brevi intervalli gli spazî interlamellari. Il canale spirale è relativamente grande e vario di forma da giro a giro. Al mezzo della sezione esso è piuttosto subcilindrico, alla estremità di preferenza semilunare.

La descrizione della *Monographie* è assai precisa e minuta ed è sufficiente a designare questa specie. Siccome ciò non si può affermare che si verifichi per la maggior parte delle altre specie, nè si può tacciare le descrizioni di Archiac di poca accuratezza, bisogna concludere invece che questa specie, anche in mezzo alle sue molteplici variazioni, ha caratteri distintivi assai spiccati.

Come dissi, si osservano in essa variazioni numerosissime e parallele a quelle della *N. perforata*, ma siccome gli esemplari più svariati provengono da una sola località ed offrono passaggi graduali fra loro, ritengo che la creazione di altrettante varietà per ogni piccola variazione, sarebbe criterio erroneo poichè vediamo di leggeri trattarsi di sole differenze individuali. È quindi deplorevole che sieno state distinte con speciali denominazioni soverchie varietà in base a divergenze affatto individuali specialmente quando queste variazioni non hanno neppure valore locale per caratterizzare un certo strato od una certa regione.

La *N. Carpenteri* d'Arch. et H. (*Monograph.* pag. 97, tav. I, fig. 7 *a-d*) non è altra cosa che la *N. Brongniarti*, e la descrizione ivi fatta non differisce per i caratteri della spira ma per i soli caratteri esteriori per i quali viene riferita ad un diverso gruppo e quindi ritenuta specie distinta. Però per confessione degli autori stessi la superficie non fu osservata direttamente e solo per altra via dedussero trattarsi di una specie *liscia*. Anche le figure non mostrano notevoli differenze da quelle della specie cui la riferisco.

Gli esemplari numerosi osservati non lasciano dubbio in questa opinione che già fu intuita dal la Harpe (v. *Étude Num.*

Suisse, part. II, pag. 128-130) allorchè pose le due specie l'una presso dell'altra.

N. laevigata Lamk. 1801 (*Camerina* Brug. 1789)

var. **scabra** (Lamk.) 1804.
tav. XIV, fig. 37.

N. laevigata Lamk. *Monograph.* pag. 103, tav. IV, fig. 1-7.
N. scabra Lamk. 1804 » pag. 107, tav. IV, fig. 9, *b*, *c*.
N. laevigata Lamk. Hantken, *Die Mitth. der H. Hébert u. Munier - Ch. über die ungarisch. altërtiären Bildungen.* Budapest 1879. Tav. I e II, tutte le figure.

Non si può a meno di considerare una stessa cosa, tutt'al più l'una come sottovarietà dell'altra, le nummuliti *laevigata* e *scabra* ritenute specie distinte dalla *Monographie*. La differenza essenziale che ha servito in origine alla distinzione si riscontra nella superficie, poichè gli esemplari ora presentansi lisci ed ora marcatamente granulosi e l'Archiac ha tentato di trovare anche nella spira dei caratteri che corrispondessero a questa variazione della superficie. Studiando molti esemplari e di varie località si vede chiaramente che una distinzione specifica non è possibile tra queste due forme. Infatti la differenza esterna consiste solo nel fatto che sulla *laevigata* le granulazioni sono meno numerose e meno appariscenti, ma esistono evidenti negli invogli meno esterni della lamina. Del resto puossi osservare anche l'assenza totale o quasi delle colonne in questa specie, come già feci notare antecedentemente, e per alcuni individui, che si scostano anche per qualche altro carattere dal tipo, costituisco la varietà che denomino *astyla*.

Come ha già ritenuto il La Harpe la *N. scabra* deve dunque essere riunita alla *laevigata* e questa, siccome la denominazione più antica, deve annullare l'altra. Però gli esemplari delle località di cui ci occupiamo, dove sono rari, corrispondono meglio alla descrizione ed alle figure della *N. scabra* secondo la *Monogr.* onde fino ad uno studio più completo di questa specie e delle sue variazioni ritengo la denominazione di var. *scabra* per le forme che più si accostano alla specie che ha questo nome nella classica opera.

Da ciò che è possibile dedurre per analogia con ispecie meglio conosciute in tutta la loro variabilità, si può intravedere ri-

spetto alla *N. laevigata* la seguente concatenazione di forme. Un tipo a superficie granulosa (sottospecie *scabra*), un secondo tipo a superficie liscia (sottospecie *astyla*) e per ognuna di queste una serie di varietà dipendenti dai caratteri della spira (spira allungata, condensata, e mista ecc.) ed infine per ognuna di queste serie. delle variazioni o razze caratterizzate dalla forma esteriore della conchiglia (subglobosa, lenticolare, discoide ecc.). Ed oltre a questa grande copia di variazioni se ne osserveranno altre aventi caratteri misti od ornamentazione o dimensione o sviluppo maggiore o minore di certe parti, insomma note particolari che designeranno altrettante forme locali.

Nel lavoro sopra citato dell'Hantken si possono osservare molte figure tra loro un po' diverse di *N. laevigata*, si può tuttavia di leggeri constatare che quantunque siano tratte da esemplari provenienti da località alquanto discoste, non sono ivi riprodotte che le forme che più si avvicinano al tipo fondamentale della specie quale è presentata dagli esemplari del calcare grossolano del bacino di Parigi.

var. **astyla** Tell.

tav. XII, fig. 16

Diversifica dalla *scabra* per non aver tracce di granulazioni. Ha forma lenticolare rigonfia, dimensioni piuttosto piccole, setti regolari, un po' inclinati e leggermente ricurvi.

Gli esemplari essendo piuttosto scarsi e mal conservati si prestano poco ad uno studio comparativo tra i caratteri esterni e quelli interni. Per l'aspetto del centro della spira e per altri caratteri secondarî, visibili nelle figure, credo che con più ragione debba essere riunita questa varietà alla *N. laevigata* piuttosto che alla *N. italica*.

In media i giri di spira sono in numero di 10, i setti non ondulati, poco numerosi nel centro, 8-9 in un quarto di giro a mezzo raggio, 10-11 all'estremità del raggio.

N. italica Tell.

tav. XII, fig. 12-14 e tav. XIV, fig. 41

La specie che sto per descrivere ha rappresentanti abbondantissimi oltre che al Gargano anche negli strati eocenici del

Friuli, che costituiscono il piano principale di questo terreno, cioè a Buttrio, Rosazzo, Cormons, Russitz, Buja, e falde del M. Plauris per indicare solamente i centri fossiliferi più noti.

Conosco inoltre due esemplari esistenti nel Museo dell'Università di Roma e che dovrebbero provenire dal bacino di Parigi, a giudicare dall'aspetto della fossilizzazione, ma che non hanno indicazione di località.

È probabile che in molti casi questa specie sia stata confusa colla *N. laevigata*, ma vi si distingue benissimo dai primi giri di spira aventi setti numerosi, affilati e curvi, inoltre perchè la *N. laevigata* ha qualche giro di più per un medesimo raggio e maggior numero di setti in una eguale porzione di giro alla stessa distanza dal centro, cioè ha p. e. in un quarto di giro a 5^{mm} dal centro 15-16 setti in luogo di 9-12 ed è inoltre distinta per i caratteri ornamentali. È molto più discosta dalla var. *scabra*. Ha una certa analogia colla *N. Defranceei* della *Monographie* nella cui descrizione si comprendono probabilmente due specie, l'una delle quali costituirebbe l'anello di congiunzione col genere *Assilina* (poichè ha l'ultimo giro di spira visibile allo esterno) ed è presente nelle località friulane sopra citate, e l'altra, che forse coincide colla specie che ora descrivo, esistente appunto negli stessi strati, e che in certi casi può confondersi con la vera *Defrancei assiliniforme* figurata nella *Monographie*.

La *N. Defranceei* venne fondata su esemplari privi di etichetta esistenti al Museo universitario di Torino e che per il colore furono ritenuti dall'Archiac di Roncà, mentre avendoli veduti, li ritengo provenienti dal Friuli, poichè sono affatto simili a quelli che colà esistono, e probabilmente furono raccolti a Cormons, località che diede nummuliti già descritte dal Soldani e dal Fortis.

Molte questioni riguardanti i grossi foraminiferi eocenici saranno risolte allorchè verranno studiate con criterî larghi le numerosissime forme specialmente di *Nummuliti* e di *Assiline* che trovansi in tutto il Veneto dal Garda alla Dalmazia, regione che io chiamerei quasi la patria di questi organismi.

Dimensioni $\frac{20^{mm}}{5^{mm}}, \frac{18,5}{3,5\text{-}4,5}, \frac{15}{4}, \frac{10}{2}$ (dei frammenti mostrano diametro anche maggiore).

Giri di spira $\frac{18\text{-}20}{9,5\text{-}10}, \frac{16\text{-}18}{9}, \frac{15}{10\text{-}8,5}, \frac{12}{4,5\text{-}6}, \frac{9}{3,5}$

Setti 7 al 4° giro, 9-12 a mezzo raggio dei grandi individui, 10-15 all'estremità.

Angolo postero-superiore 30-40°, antero-inferiore 45°-60°.

Nummulite discoide, o pochissimo assottigliata dal centro all'orlo. Spesso la superficie è ondulata, in taluni esemplari all'orlo si assottiglia rapidamente a forma di taglio di scalpello. Raramente si osserva un piccolo umbone nel centro. La superficie è ornata di granulazioni poco visibili, piccole e da filetti reticolati pure poco distinti.

La spira è un po' irregolare, un po' flessuosa, a passo nei primi tre giri rapidamente crescente e poscia alquanto lentamente (ossia di una piccola frazione del passo) fino ai due terzi del raggio. Da questo punto il passo rimane costante e solo negli ultimi giri decresce. Lo spessore della lamina cresce irregolarmente ma continuamente dal centro all'orlo, in guisa che nel primo punto è circa un terzo dell'altezza delle logge vicine, a mezzo raggio è la metà, ed alla parte periferica è quasi eguale e talora anche supera l'altezza delle logge vicine essendo superiore a mezzo millimetro. L'altezza delle logge cresce solo nei primi giri di spira, poi si mantiene eguale.

I setti sono fitti, curvi e regolari nei giri centrali, lentamente in seguito si allontanano e divengono irregolari ed inequidistanti; sono talora un po' flessuosi e simili a quelli della *N. Brongniarti* salvo che presentansi molto più ravvicinati.

Al centro le camere sono una volta e mezzo più alte che larghe, alla metà del raggio hanno all'incirca eguali le due dimensioni. ed all'orlo sono una volta e mezzo più larghe che alte.

La *sezione trasversale* ha forma allungata, con i due lati maggiori perfettamente diritti e paralleli e con le estremità arrotondate Le lamine sono in genere sottili nella parte mediana della sezione e si ingrossano fortemente alle estremità ed in corrispondenza del canale. Le lamine centrali sono più grosse e quasi di egual spessore in tutta la sezione, mentre quelle periferiche sono molto assottigliate nella parte mediana della sezione. Gli spazî interlamellari sono angusti, ma sempre visibili, interrotti da frequenti colonne e colonnette abbastanza sottili per tutta la loro lunghezza.

var. **japygia** Tell.

tav. XII, fig. 15; tav. XIV, fig. 22, 38, 39.

Forma ben distinta che attribuisco alla *N. italica* piuttosto che alla *N. laevigata* var. *scabra* colla quale avrebbe molta analogia oltre che per lo speciale carattere del centro a setti fitti, regolari e curvi, perchè questi anche nella parte periferica si curvano leggermente presso il soffitto e perchè le granulazioni sono rade, marcate e non uniformemente diffuse e fitte su tutta la superficie come nella *N. scabra*.

Ha forma quasi piana negli esemplari maggiori (diam. 14^{mm} e 3 di spessore) è lenticolare un po' rigonfia in quelli più piccoli $\left(\frac{7\text{-}10^{mm}}{3\text{-}4^{mm}}\right)$. I maggiori individui poi hanno un bordo rilevato corrispondente al ripiegamento della lamina periferica. La superficie è distintamente solcata da strie che si anastomizzano in guisa da formare una reticolatura però poco tipica, sicchè rimane in dubbio se si debba porre questa specie piuttosto tra le *reticolate* o tra le *radiate* e *meandriformi*. Sulle strie e negli spazî interposti è tutta disseminata di grosse granulazioni, e talora si manifestano come ingrossamenti moniliformi delle strie stesse. La spira poi è caratteristica per essere molto più regolare che nel tipo e per avere la lamina molto spessa, cioè quanto l'altezza delle logge adiacenti, fino dal centro. I setti sono uniformemente curvi verso il soffitto, regolari, equidistanti in uno stesso giro, si allargano gradatamente nei giri successivi. Le camere sono all'incirca quadrate in tutte le porzioni della spira.

Sezione 6ª: Nummuliti reticolate, granulose a megasfera.

N. Molli d'Arch. 1850.

tav. XIII, fig. 5; tav. XIV, fig. 11, 12

D'Arch. et H. *Monograph.* pag. 102, tav. IV, fig. 13*a,b,c*.

Si convenne di ritenere la *N. Molli*, quale forma omologa della *N. Brongniarti* (quantunque nella *Monographie*, dove sono descritte entrambe, non venga ciò asserito in modo assoluto, ed anzi si dica che la *Brongniarti* accompagna la *Molli od una specie assai vicina*), nè è ora possibile cambiare le denomina-

zioni, od adottare il nome di *N. subbrongniarti* per la specie a megasfera che accompagna incontestabilmente la vera *Brongniarti*, perchè esso è già stato adoperato dal Verbeek per designare una specie, forse identica a quest'ultima, che comprende però, come è facile scorgere dalle figure datene, anche la forma omologa.

Sta il fatto che alla *N. Brongniarti*, assai variabile in uno stesso strato della nostra regione corrispondono, almeno in apparenza, come omologhe due forme costantemente distinte fra loro quantunque abbiano un certo numero di caratteri comuni sì da doverle considerare almeno come specie dello stesso gruppo ed alquanto vicine. Entrambe hanno un tale complesso di caratteri che debbono ritenersi in correlazione colla grossa specie citata. Una delle due corrisponde abbastanza bene alle figure ed alla descrizione data nella *Monographie* per la *N. Molli*, è cioè lenticolare *rigonfia*, ha giri numerosi e non flessuosi con lamina spessa, setti fitti e poco inclinati; l'altra varietà invece corrisponde meno alla *N. Molli* della *Monographie*, ma per i caratteri secondarii ricorda più da vicino la *N. Brongniarti*, da dovernela quindi ritenere la vera omologa. Essa è lenticolare *depressa*, più piccola, con lamina sottile e flessuosa e con setti alquanto distanti e spesso genicolati. Bisogna poi notare che nei varî siti fuori del Gargano in cui si raccoglie questa coppia, sempre quest'ultima forma rappresenta la specie a megasfera. Le località per le quali ho constatato direttamente quest'associazione sono: Val Nera, Roncà e M. Berico nel Vicentino; Oasi Gharah presso Bir el Gathara nell'Egitto (collez. Robecchi) ed ora in varî punti della regione che ci occupa.

Per le considerazioni fatte conservo il nome di *N. Molli* a quella forma che più si avvicina alla descrizione della *Monographie* e chiamerò la compagna più evidente della *Brongniarti*, var. *Verbeeki* dedicandola al naturalista, che fece conoscere e che illustrò le nummuliti di Borneo figurandone esattamente alcune specie.

Passo a descrivere la forma tipica per notare le differenze tra gli esemplari del Gargano e la descrizione data dalla *Monographie*:

Dimensioni $\frac{8}{3,5}, \frac{7,5}{3}, \frac{6}{2,8}$

Giri $\frac{9\text{-}10}{3,3}, \frac{8}{3}$

Setti 7-9 a metà raggio e 10-14 all'estremità dei grandi esemplari. Questa oscillazione piuttosto forte dipende dalla maggiore o minore fittezza dei setti nei diversi esemplari.

Angolo postero-superiore 70° circa; antero-inferiore 80°.

Forma lenticolare rigonfia simile a quella della *N. lucasana* che si rinviene nelle stesse località e dalla quale distinguesi per avere bordo più ottuso e perchè tutta la superficie è coperta di granulazioni fitte e minute tra le quali con ingrandimento ed a mala pena scorgonsi le reticolature dei filetti settali.

La spira è abbastanza regolare, appena flessuosa per i restringimenti che subisce alla vôlta di ogni camera, mentre il lato che guarda la periferia segue una linea a curva spirale semplice e continua. La camera centrale è molto grande (circa 1^{mm} o poco meno di diametro), la lamina si inspessisce a cominciare dalla parete della megasfera, e nel soffitto delle prime quattro o cinque camere raggiunge il massimo dello spessore che si conserva tale nei primi due giri, è un po' diminuito alla parte mediana del disco, ed alquanto ridotto alla parte periferica. In alcuni individui è quasi eguale in tutta la spira, però sempre ridottissimo nell'ultimo giro. Riferendosi all'altezza relativa delle logge, si osserva che quando la lamina è molto grossa è quasi eguale a quell'altezza, allorchè è di medio spessore è sempre maggiore della metà, quando è sottile è circa metà.

I setti sono diritti, poco inclinati, talora per il divaricarsi dei filetti, appaiono ingrossati al soffitto ed un po' ripiegati al punto in cui gli si attaccano. Sono variamente distanti nei diversi individui, inequidistanti in una eguale porzione di giro della stessa spira; in alcuni esemplari vanno allargandosi nei giri esterni, in altri invece vanno avvicinandosi, e quindi si ha maggiore o minore somiglianza colla varietà.

var. **Verbeeki** Tell.

tav. XIII, fig. 6; tav. XIV, fig. 9, 10.

Dimensioni:

$$\frac{5,5}{2,5}, \frac{5}{2,3}, \frac{4}{1,8}.$$

Giri 9-10 negli esemplari maggiori, 8-9 nei medî, 6 nei minori.

Setti 4-5 a mezzo raggio, 5-7 all'estremità.

Angolo postero-superiore 50-60°; antero-inferiore 80°.

Conchiglia lenticolare, discoide, bordo abbastanza sottile ed ottuso, superficie interamente coperta di fitte e minutissime granulazioni; filetti settali non visibili a piccolo ingrandimento stante la loro finezza proporzionata alle dimensioni della conchiglia.

Camera centrale grande, rotondeggiante-schiacciata, prima camera seriale un poco più piccola, quindi quasi gemella. Spira abbastanza regolare, a lamina flessuosa. Il passo cresce rapidamente nel primo quarto di giro, ossia fino alla terza camera seriale, ed assunta una ampiezza massima, che rimane però inferiore al diametro della megasfera, la mantiene costante per circa un giro e poscia diminuisce appena sensibilmente ma gradatamente fino all'orlo. La lamina è generalmente abbastanza sottile e si conserva all'incirca eguale in tutto il suo svolgimento. Essa è nei giri mediani un quarto, un terzo e talora anche la metà dell'altezza delle camere adiacenti.

I setti sono sottili, leggermente ondulati, abbastanza inclinati al centro e specialmente nel primo giro, poco alla periferia, inequidistanti tra loro vanno allargandosi verso i giri esterni, e nella loro grande distanza stà il carattere più saliente che fa di questa varietà, invece che del tipo, la forma omologa della *N. Brongniarti*. Le camere al centro sono irregolari, grandi; alla periferia, romboidali, basse e lunghe quattro volte circa la loro altezza.

N. subitalica Tell.

tav. XIII, fig. 4; tav. XIV, fig. 13-15.

Questa forma serve a stabilire meglio la bontà specifica della *N. italica* non solo, ma anche a fissare con meno incertezza il gruppo cui appartiene la coppia. Quantunque nelle stesse località esistano molte specie, tuttavia per la correlazione che hanno i caratteri secondarî delle specie omologhe è possibile di stabilire senza errore i termini di ciascuna coppia.

Dimensioni.

$$\frac{6}{2,7}, \frac{5}{2,2}, \frac{4,3}{2}.$$

Giri ordinariamente 5, nei grandi esemplari 6, nei piccoli 4½.
Setti 5-6 a metà raggio degli individui grandi.
» 7-8 all'estremità del raggio degli individui grandi.
Angolo antero-inferiore 60-80°; postero-superiore 30-45° circa.

Conchiglia lenticolare col centro rigonfio e con l'orlo abbastanza assottigliato, talora di forma ondulata. La superficie è fin verso l'orlo sparsa di granulazioni grosse e rade nelle quali si intravede una certa disposizione a cicli concentrici.

Le reticolature dei filetti, poco visibili alla superficie, si osservano però abbastanza bene nelle sezioni orizzontali non mediane; tuttavia esse non sono molto distinte ma solo paragonabili a quelle della *N. laevigata* e *Brongniarti* non già a quelle sviluppatissime delle *N. intermedia* e *Fichteli*. I filetti nella porzione periferica del disco riproducono all'esterno la forma dei setti come succede in altre specie.

La spira è in genere poco regolare, comincia da una megasfera subcircolare di $0{\cdot}5^{mm}$ di diametro, ed ha il passo lentissimamente crescente fino a metà del raggio, e poscia decrescente nella stessa proporzione fino all'orlo. Il secondo e il terzo giro hanno lamina più spessa che non si verifichi al centro od alla periferia, verso i quali punti va gradatamente assottigliandosi. L'altezza delle camere è più considerevole nei giri mediani (una volta od una volta e mezza la lamina), va diminuendo verso il centro e verso la periferia dove è circa tre volte maggiore delle lamine adiacenti.

I setti sono ondulati, inequidistanti tra loro in una stessa porzione di giro. Sono un po' curvi ed un po' inclinati fin dalla base. Le camere si presentano poco uniformi: in genere, sono più alte che larghe al centro, più larghe che alte alla periferia.

Gen. **ASSILINA** d'Orb. 1825.

Sezione 1ª: Assiline a microsfera.

A. spira de Roissy. 1805.

tav. XIII, fig. 7-9; tav. XIV, fig. 40.

Le spire generalmente incomplete che provengono dalle varie località, citate nel quadro finale, sono in generale abbastanza diverse fra loro per il numero relativo dei giri, per quello dei setti e quindi per la forma delle camere. Siccome gli esemplari sono poco comuni e non si può vedere simultaneamente i caratteri della spira e quelli esteriori, non è possibile decidere se trattasi di una sola o di più sia specie che varietà. A farci persistere nel dubbio

interviene la circostanza che le due specie seguenti, di cui la prima è la compagna di questa, non sono sempre distinguibilissime tra loro ma presentano dei punti di contatto, onde anche negli esemplari a microsfera che stanno negli stessi strati è possibile che esistano due specie quantunque assai vicine e confondibili.

Sezione 2ª: Assiline a megasfera.

A. subspira de la H. 1879.

tav. XIII, fig. 10-12, 14; tav. XIV, fig. 24, 31-34.

Questa specie non fu mai descritta particolareggiatamente. È stata creata dal la Harpe e le furono riferite le fig. 3^a, 4^{ab} (fig. 5 dubbia) della tav. XI della *Monograph.* dove è stata confusa con la specie omologa a microsfera, cioè colla *A. spira.*

Nei nostri esemplari è sempre distinta dalla compagna per le minori dimensioni e per la presenza della camera centrale. Distinguesi dalla *A. mamillata* perchè la camera embrionale è piccola ed il passo è crescente fino all'orlo, mentre in quella la camera è più grande e il passo è quasi eguale in tutta la spira ovvero poco crescente. Però molti esemplari offrono delle forme intermedie tra le due varietà di spira. La forma esteriore pare più distinta e caratteristica nelle due specie, ma non si potè osservare in un numero sufficiente di esemplari, riservo quindi ad altro luogo una conclusione definitiva.

A. mamillata d'Arch. 1850.

tav. XIII, fig. 13, 15; tav. XIV, fig. 23, 29, 30.

var. **granulata** et **plicata** de la H. 1877.

Assieme alla precedente, ma più rara.

A. Madarászi Hantk. 1875.

tav. XIII, fig. 16.

Max Von Hantken: *Die Fauna der Clavulina Szabói Schichten.* tav. XVI, fig. 7*a-c*.

Una sola spira proveniente dall'isola Caprara di Tremiti. Questa specie non è finora ricordata di altre località che dell'Ungheria. Però è relativamente abbondante a Priabona nella zona

ad orbitoidi e ne incontrai qualche rarissimo esemplare nel Bartoniano superiore di alcuni dei numerosi lembi sparsi nel sistema collino Moncalieri-Casale Monferrato.

Gen. **OPERCULINA** d'Orb. 1825.

Sezione 1ª: Operculine a microsfera.

O. canalifera d'Arch. 1850.

Monograph. pag. 182 e 346.
Schwager, *Foram. Eocaen. Libysch. Wüste*, tav. VI, fig. 3*a*,*b*.

Le figure della *Monographie* non corrispondono perfettamente all'esemplare unico trovato e che tuttavia deve riferirsi a questa specie, sulla quale spero di intrattenermi altrove e di dimostrare colla scorta degli esemplari che abbondano in una località del Friuli, che nel modo in cui fu descritta e per gli esemplari figurati dall'Archiac comprende certamente tre e forse quattro specie. Infatti in una specie, che è da riguardarsi la tipica, la forma è subcircolare, il passo cresce nell'ultimo giro come 1 a 2 circa, ed i setti sono diritti e perpendicolari alla base, e solo ripiegati verso la vôlta; gli individui grandi hanno microsfera, i piccoli megasfera, quindi una vera coppia. (Le figure della monografia che la rappresentano sono le seguenti: tav. XII fig. 1*a*,*c*, tav. XXXVI fig. 16*a* e tav. XXXV fig. 5*a*, la forma a megasfera o *subcanalifera*). La seconda specie ha forma ovale, il passo di spira dell'ultimo giro è tre volte quello del giro precedente, i setti sono arcuati fin dalla base (*Monogr.* tav. XXXVI fig. 15*a*), e molto probabilmente sarà possibile incontrare la forma omologa anche di questa specie. Naturalmente le figure essendo fatte per rappresentare variazioni di una stessa specie non possono sufficientemente dare l'idea di specie diverse le quali del resto si creano non già dalle figure ma sugli esemplari.

Resta così stabilito il dimorfimo anche per il genere *Operculina*. Però vengono fissate in modo positivo solo quattro coppie: *O. canalifera* d'Arch. e *subcanalifera* Tell.; *O. complanata* Defr. e *subcomplanata* Tell.; *O.* cfr. *libyca* Schwag. o specie affine ed *O. Terrigii* Tell.; *O. Thouini* d'Orb. ed *O. subthouini* Tell. Tutte le altre forme conosciute, o la maggior parte di esse, sono a mega-

sfera, quindi avremmo esuberanza di specie a camera centrale grande in confronto di quelle a camera centrale invisibile.

Ho incontrato dimorfismo perfetto e completo per molte coppie anche nel genere *Orbitoides* (sottogeneri *Discocyclina* e *Lepidocyclina*). Esiste parimenti nel gen. *Alveolina*, e molto probabilmente si potrà constatare anche nel gen. *Heterostegina*. Tutte le *Amphistegine* e le Nummuliti dei terreni primarî finora presentarono camera centrale visibile.

O. cfr. **libyca** Schwager. 1883.

tav. XIII, fig. 17.

Un solo esemplare incompleto di cui si vede solo una parte della spira, che per il numero dei giri e la forma e numero dei setti si avvicina alla specie sopra riferita che trovasi disegnata a tav. XXIX fig. 2*a*,*g* del lavoro di Schwager sui Foram. eocenici del deserto libico. È forma a microsfera.

O. **Thouini** d'Orb. 1825.

tav. XIII, fig. 18.

Questa specie è stata nominata dall'Orbigny nel suo *Tableau* (Annales Sc. Nat. 1826) a pag. 281, n. 3, ma non mai descritta, però è indicata siccome rinvenuta fossile dei dintorni di Montolieu e di Couize delle quali località avendo esaminato degli esemplari numerosissimi gentilmente comunicatimi dall'ingegnere E. Clerici, posso accertare che la *O. Thouini* d'Orb. di Montolieu è identica a quella che passo a descrivere e che incontrasi alla Fontana Vecchia presso Vieste.

Per la specie a microsfera ho conservato il nome dell'Orbigny e chiamo *subthouini* la forma omologa a megasfera, che è la più numerosa.

Diametro 5 , 5. — Giri di spira 6-7. — Setti 7 in $^1/_4$ del penultimo giro; 10 in $^1/_4$ dell'ultimo giro.

Forma esteriore non molto distinta in causa della fossilizzazione. È rappresentata da pochissimi individui; più numerosi sono quelli della forma omologa, taluni dei quali sono rigonfi ed hanno l'aspetto esteriore di una nummulite.

L'esemplare figurato ha spira poco aperta, ricordando piuttosto quella di una nummulite poichè il passo cresce nelle proporzioni di 1 a 1,3. I setti sono perpendicolari alla base e talora formano un angolo antero-inferiore maggiore del retto; sono diritti e si risvoltano un po' all' indietro solo al congiungimento col giro seguente. Al centro della spira sono un po' curvi in tutta la loro lunghezza, equidistanti in una stessa porzione di spira, vanno lentamente allontanandosi dal centro alla periferia. Le camere hanno altezza doppia della larghezza.

Gli individui di Couize e Montolieu distinguonsi per avere minor numero di giri, spira più aperta e quindi aspetto più operculiniforme. Corrispondentemente i setti sono dolcemente arcuati all' indietro a cominciare dalla metà o dai due terzi della loro altezza; le singole camere sono molto più alte, il numero dei setti si conserva il medesimo. La forma di Francia e quella del Gargano devono ascriversi probabilmente a due diverse varietà.

Sezione 2ª: Operculine a megasfera.

O. Terrigii Tell.

tav. XIII, fig. 19.

È la compagna a megasfera della *O.* cfr. *lybica* o meglio dell'esemplare cui attribuii quel nome, sia esso o no identico alla specie dello Schwager. Trovansi entrambe associate nella stessa roccia e la forma dei setti e delle camere indica la loro parentela. Trattandosi di pochissimi individui di cui è solo conosciuta la spira e provenendo tutti da una medesima località, è inutile per ora qualsiasi descrizione poichè la figura dà a sufficenza tutti i caratteri distintivi.

Ho dedicata questa specie al distinto foraminiferologo cav. dott. Guglielmo Terrigi che mi onora della sua amicizia.

O. subthouini Tell.

tav. XIV, fig. 20-22.

È un po' più piccola della omologa, nell'aspetto e nella spira alquanto variabile. Gli esemplari di Couize, ora sono schiettamente operculiniformi, ora si mostrano invece della forma delle nummuliti.

Si può dire altrettanto di quelli di Vieste, ma essendo meno numerosi e meno conservati nei caratteri esterni sono meno facili

a studiare. Per descrivere minutamente tutte le variazioni esterne occorrerebbero intere pagine, ma ciò sarà compito di chi farà con più materiali e con lena maggiore della mia la desiderata monografia delle Operculine.

Il diametro sta nei limiti di 1,5-2^{mm} fino a 4-5^{mm} e non meno oscillante è lo spessore cioè tra ^{mm}0,3 e 1,5 e forse 2. La spira è pure variamente aperta: talora il passo aumenta come 1 a 1,3 negli individui a spira poco aperta ed in quelli a spira larga non aumenta molto di più che nella proporzione di 1 a 2. I setti sono equidistanti, perpendicolari, e risvoltati rapidamente allo indietro a tre quarti della loro altezza; in qualche punto mostrano delle irregolarità (vedi tav. XIII, fig. 21). Ad onta della grande variabilità si conserva relativamente costante la forma ed il numero dei setti per individui di grandezze eguali.

O. ammonea Leym. 1846.

tav. XII, fig. 23, 24.

Questa specie ha megasfera piuttosto piccola, ed ha caratteri della spira variabili. Più volte figurata da diversi autori (Gümbel, Hantken) si presenta alquanto diversa, tanto da dover credere che sotto quello stesso nome si comprendano almeno più varietà. Prescindendo dal carattere esterno della granulosità della lamina e dei setti, (che è un aspetto che assume una parte degli individui di tutte o quasi le specie che più comunemente invece hanno la lamina ed i setti affatto lisci, mentre in altra porzione di esemplari la granulosità apparisce solo nei giri centrali), le differenze più notevoli stanno nella diversa distanza tra i setti, (accostandosi alla *O. pyramidum* Ehr. quando i setti sono poco numerosi) e nella curvatura loro. Per altri caratteri si rannoda anche alla *O. Boissyi*. Trattandosi solo di poche spire, e non sempre complete, è ora inopportuno trarre qualsiasi deduzione sulla delimitazione della specie.

O. subcomplanata Tell. ?

Distinguo con questo nome la Operculina così diffusa nei piani oligocenici e del miocene medio e inferiore, che finora fu sempre classificata col nome di *O. complanata* Defr. comprendendovi nella stessa specie la forma a megasfera e quella a microsfera; riserbo questo nuovo nome solo alla specie a megasfera.

Non ho incontrato che un esemplare di questa specie alla Fontana Vecchia di Vieste.

Darò la descrizione più completa delle due specie omologhe quando si tratterà di illustrare esemplari tipici provenienti dal miocene. Se questo esemplare è ben determinato è duopo ammettere che questa specie ha incominciato a vivere almeno nel *Bartoniano inferiore* ed ha continuato invariata per lunghissimo tempo, poichè a *Castelmadama* (Roma) trovasi nel Bartoniano superiore, a Schio ed in altre località del Vicentino, e nel Piemonte visse nel *Tongriano* e nell'*Aquitaniano*; a Lagus presso Saucats (Gironda) nel *Langhiano* e nella Collina di Torino nell'*Elveziano inferiore* e *superiore* (*Serravalliano*). Forse la stessa specie od altra che in poco diversifica è quella conosciuta sotto il nome di *O. arabica* Carter (*O. complanata* Brady) vivente nei mari tropicali.

O. diomedea Tell.

tav. XII, fig. 17, 18.

È una forma a megasfera, assai piccola e delicata. È sparsa in varî punti della regione, ma si incontra rappresentata solo da pochissime e mal conservate spire, in causa della sua esilità.

Ha spira molto aperta (nell'ultimo giro il passo è quasi tre volte maggiore che nel penultimo), setti numerosi, sottili e regolarmente curvi ad arco dalla base all'estremità. Ha qualche analogia colla *O. subcomplanata* ma vi si distingue per la piccolezza relativa del complesso e delle sue parti, per numero relativo dei setti e perchè lungo i medesimi non si osservano gli accenni a setti longitudinali che nelle *N. subcomplanata* e nella omologa rivelano il legame con il gen. *Heterostegina*.

Gen. HETEROSTEGINA d'Orb. 1825.

H. sp. ind.

Non è il caso di riferire con certezza gli esemplari piuttosto piccoli e non molto conservati, provenienti dalla Majella, ad alcuna delle specie di cui ne furono descritte un buon numero, poichè ogni autore ha creato un nome nuovo per la forma che ha incontrato abbondante nello strato esplorato, senza curarsi delle specie descritte prima di lui e sempre in modo insufficiente.

D'altra parte è così difficile possedere delle Heterostegine di varie provenienze che finora nessuno ha fatto una rivista generale delle specie che sono quindi difficili ad identificarsi. Trattandosi solo di poche e mal conservate spire è per ora più prudente tralasciare il nome specifico.

Gen. **ORBITOIDES** d'Orb. 1847.

Sottogen. **DISCOCYCLINA** Gümbel. 1868.

O. Fortisi d'Arch. 1850.

Studiando le Orbitoidi del Piemonte ho osservato che la specie *O. papyracea* nella quale il Gümbel comprende molte forme, nominate diversamente dagli autori anteriori, è dimorfa ovvero offre esemplari più grandi a microsfera, ed altri mediocri e piccoli a megasfera. Contrariamente all'opinione di Gümbel, che non ha studiata a sufficienza la anatomia della parte centrale ed iniziale delle Orbitoidi, credo che nella *O. papyracea* si debbano distinguere due specie, di cui conservo il nome di *O. Fortisi* a quella a microsfera, poichè tale denominazione fu fino da principio adoperata per gli individui a grande diametro, e che il Gümbel stesso conservò per gli individui maggiori che considera siccome formanti solamente una varietà.

In generale constatai questa specie solo in frammenti, ma in varî strati della regione.

O. papyracea Boubée 1832.

Gümbel, *Eocaen Foraminiferenfauna*, pag. 112.

Forma diffusissima che fu solo parzialmente studiata nelle sue multiple variazioni.

O. ephippium Schloth 1820.

Gümbel, op. cit., pag. 118.

Forma pure diffusa in varî strati e nella quale, quando è possibile fare delle sezioni, il che è piuttosto difficile, si riscontrano individui a camera centrale invisibile ed altri con il centro a grossa camera iniziale.

O. tenella Gümbel. 1868.

Gümbel, op. cit., pag. 120.

Forma rara che del resto si può determinare con sicurezza solo quando trovasi nelle marne ed è possibile sezionarla.

Genere **ALVEOLINA** (1) d'Orb. 1825.

A. acuta Savi e Menegh. 1851.
(= *A. frumentiformis* Schwager? 1883).

Si trovano alla Sella di M. Saraceno del Gargano, alcuni esemplari che dall'aspetto esterno corrispondono alla descrizione dell'*Alveolina acuta* del Meneghini (*Consid. sulla Geol. della Toscana*, pag. 482) e corrispondono pure alle figure della specie di Schwager. È difficile decidere se le due denominazioni si riferiscono alla medesima specie. Nello Schwager vi è descritta e figurata la struttura interna, che non ho potuto verificare negli esemplari del Gargano perchè quasi calcinati e friabilissimi, e perchè in poco numero, in frammenti, non di forme e dimensioni costanti da indicare anche dall'aspetto esteriore un'unità specifica certa.

A. oblonga d'Orb. 1825 ?.

Due esemplari della stessa località che corrispondono alla A. cfr. *oblonga* di Schwager, figurata a tav. XXV, fig. 5 dell'opera *Die Foram. a. d. Eocaen. d. libysch. W. u. Aegypt.*

Passate in rivista le specie in ordine sistematico, rimane ora da indicare le località e gli strati in cui si rinvennero e l'abbondanza relativa di individui che le rappresentano per poter determinarne la associazione, l'ordine di sovrapposizione stratigrafica e poscia dal confronto dei gruppi di specie rinvenuti nei singoli

(1) Anche volendo considerare la famiglia delle Nummulitidee nel senso più largo che finora gli autori le attribuirono, questo genere non vi è mai compreso, tuttavia per la grandezza degli individui, per la complicatezza loro e perchè sono i soli giganteschi foraminiferi (col genere *Orbitolites*) che nell'eocene italiano si trovino assieme colle Nummuliti emulandone le dimensioni ne tratto assieme con la loro famiglia.

strati, con quelli di serie eoceniche bene studiate e stabilite, dedurre l'età relativa degli strati che le racchiudono.

Trattandosi di luoghi, semi-deserti, non coltivati nè sparsi di abitazioni, ed attraversati fino a poco fa (come tuttora apparisce nelle carte più recenti) da poche e mal indicate strade e per i quali, pur riferendosi alle carte più dettagliate che finora esistano (tavolette dell'Istituto topografico militare ital. alla scala di 1:50000) le denominazioni geografiche, ed i punti di ritrovo sono tuttavia talmente radi, che per indicare abbastanza precisamente un giacimento, è giocoforza servirsi di una lunga frase, ed appigliandomi a questo partito, ne trarrò anzi vantaggio, poichè d'altra parte nominando le località, per economia di spazio, una sol volta, non risparmierò parole per dare le più ampie indicazioni intorno alle stesse tanto più che trattasi di paesi naturalisticamente ben poco esplorati.

I numeri che porta ciascuna colonna della tavola a pag. 413 e seg. corrispondono a quelli che segno qui tra parentesi e servono a contrassegnare le diverse località.

Riassumendo la distribuzione geografica delle specie in una tavola, ne riesce più facile e più proficua la consultazione ed i confronti, ed a colpo d'occhio ne è discernibile la loro associazione in ogni località.

Gruppo della Majella.

Avendo trattato in altra piccola nota intorno alle Nummuliti di questo gruppo montagnoso, specialmente con lo scopo di determinare l'età del calcare che le racchiude in numero sterminato, non farò qui che un sunto di ciò che colà svolsi più ampiamente.

Il vastissimo gruppo non è stato ancora studiato dettagliatamente dal punto di vista geologico, e tanto meno fu percorso collo scopo di raccoglierne le nummuliti ed indicarne i diversi livelli in cui si rinvengono. Il Signor P. Moderni operatore del R. Ufficio Geologico, mi ha fornito esemplari di roccia provenienti dalla Regione Piano Grande a circa 1750 metri di altitudine dove certamente esistono in posto, ma la maggioranza dei campioni di rocce che ho studiato, raccolti dal Moderni, dall'Ing. Zezi e da me provengono dalla regione che giace al piede della Majella ossia dalla vallata del F. Orte e più precisamente da Colle Alto presso

Caramanico e da Guado San Leonardo presso Pacentro, nelle quali località non si può escludere affatto che almeno il materiale superficiale sia di trasporto e quindi possano rinvenirsi confusi massi provenienti da diversi strati. Posso affermare che quelli provenienti da Colle Alto non furono staccati dallo strato e quindi sono tra loro un po' diversi per l'aspetto del calcare, quantunque non si tratti che di una differenza piuttosto superficiale.

I pezzi di Guado S. Leonardo sono più uniformi ed indicano che lo strato in posto non è molto lontano. Non restava altro che ricostruire gli strati artificialmente riunendo assieme le varietà litologiche più somiglianti tra loro.

In questo modo ho raccolto nella colonna (**2**) tutte le specie che trovansi in un calcare biancastro non molto tenace, talora farinoso, zeppo di nummuliti ben conservate di cui è ottimamente studiabile la spira, essendochè per lo più le camere non furono riempite da calcare. Questa varietà trovasi a Regione Piano Grande ed è diffusa, se non esclusiva, al Colle Alto di Caramanico.

La colonna con il numero (**3**) comprende le specie osservate in un calcare molto più tenace, meno biancastro, in cui le nummuliti sono sparse nella massa in tutte le direzioni e intimamente immedesimate nella roccia tanto che ben poco mostrano i dettagli della spira perchè le parti di riempimento e quelle scheletriche hanno quasi il medesimo colore.

Questo tipo è il più diffuso a Guado S. Leonardo. Vi sono poi molti campioni che fanno passaggio dal tipo del n. 2 a quello del n. 3.

Nella colonna che porta il n. (**4**) indico le specie racchiuse in un calcare o meglio in una breccia nummulitica costituita quasi interamente da questi organismi o da frantumi dei medesimi. Al Museo Universitario di Roma ne esiste un solo campione certamente della Majella che proviene da antiche collezioni e di cui la roccia corrispondente non fu ritrovata nelle recenti esplorazioni. Valse la pena di distinguerla poichè un piccolo campione contiene molte specie tra cui la *N. gizehensis* e la *Melii*, che non si trovano altrove dell'area che ci occupa, se non al Gargano ed anche ivi rarissime (1).

(1) Alla Majella sopra i calcari nummulitici, il signor Moderni trovò gli strati a selci ovvero i calcari selciferi pure nummulitici, che non potei studiare non essendone stati finora raccolti un numero sufficiente di campioni.

Dal fin qui detto emerge che la conoscenza delle nummuliti della Majella si mantiene tuttora ad un grado alquanto basso, assai inferiore a quello in cui si trovano le nozioni riguardanti il Gargano e le Tremiti dove pur resta tanto terreno da esplorare.

Nella colonna (1) indico le specie provenienti dalle cave dell'Incoronata a sud di Sulmona, località che si può ritenere un'appendice della Majella. Anche qui dei campioni nei quali le nummuliti si presentarono in condizioni poco felici per lo studio, in poco volume offrirono ciononondimeno molte specie. Trattandosi di un sito comodo ad esplorarsi, distante mezz'ora dalla città è desiderabile che i fossili quivi racchiusi vengano raccolti colla maggior diligenza. I pochi campioni esistenti al Museo Universitario furono raccolti dai Professori Meli, e Fasciani; io pure ho visitato la località guidato dallo Zezi e da uno dei sullodati professori.

Isole Tremiti.

Anche dell' eocene tremitano non fa d'uopo parlare distesamente avendone trattato nella descrizione geologica di quel gruppo insulare.

Si può ritenere che i piani nummulitici rappresentati nelle isole sono due ma mostransi tra loro poco distinti poichè offrono tutta la serie dei passaggi più insensibili e graduati dall'uno all'altro. Litologicamente i calcari sono spesso dolomitici ovvero la roccia è una vera dolomia in cui i fossili non conservano che incertissime impronte.

In diversi punti delle isole si incontrano strati in cui esistono esclusivamente le nummuliti che caratterizzano il *Parisiano superiore* (*N. perforata* e *N. lucasana*) ovvero esclusivamente le specie del *Bartoniano superiore* (*N. complanata* e *N. Tchihatcheffi*). In molti siti però trovansi associate le due coppie, e tanto negli strati più bassi che nei più alti si hanno ancora *N. discorbina* e *subdiscorbina*, *N. biarritzensis* e *Guettardi* ed inoltre *Operculine* ed

---

Alle falde della stessa montagna si incontra ancora una arenaria avente per cemento del bitume ed i cui elementi consistono in foraminiferi, in altri piccoli organismi ed in granuli di calcare più o meno completamente metamorfizzati. Pare si tratti di una formazione alquanto localizzata, certamente nummulitica e della quale pure manca un numero conveniente di campioni perchè con profitto si possa studiare e di cui quindi ho tralasciato di tenere parola.

Orbitoidi. Mancano le Assiline che dovrebbero formare l'anello di congiunzione tra il Parisiano superiore ed il Bartoniano superiore. (Incontrai una sola *Assilina Madarászi* che è specie caratteristica del *Bartoniano superiore*).

Il numero delle specie dell'eocene insulare è limitato relativamente a quello del vicino Gargano, ed il complesso della fauna si distingue specialmente per l'assenza delle Assiline.

Le località in cui ho raccolto maggior copia di nummuliti sono le seguenti (1):

(5) Sopra Grotta Menichello. Isola San Domino (Parisiano super.).

(6) Presso la Cala Inglese. Isola San Domino (Parisiano super.).

(7) Ad ovest della Grotta del Sale. Isola San Domino (Bartoniano sup.).

(8) Punta Diamante. Isola San Domino (Bartoniano sup.).

(9) Tra la Grotta del Sale e Casa Baronessa, un po' a Sud della Casa avente la quota 61^{m}. Isola San Domino (Bart. sup.).

(10) Tra la Casa Baronessa e la Cala Inglese. Isola San Domino (Paris. sup.).

(11) Tra il Faro e la Cala dei Turchi. Isola Caprara (Paris. e Barton.).

(12) Dintorni della Cala dei Turchi. Isola Caprara (Bart. super.).

Promontorio Garganico.

Appena dopo l'emersione, gli strati-eocenici dovevano formare una fascia cingente allo incirca tutta la parte del promontorio che ora è circondata dal mare, adagiantesi sopra un'analoga fascia di terreno cretaceo a sua volta riposante sopra il nucleo centrale giura-liassico.

(1) Verso la Cala Inglese trovansi dei blocchi di un'arenaria giallastra con radioli di echini, piccoli gasteropodi lamellibranchi e molti foraminiferi tra cui piccole Nummuliti, infine dei Lithothamnium. Non ho potuto rilevare la relazione tra questa roccia ed il calcare nummulitico. Tralascio di tenerne conto nel quadro perchè le piccole specie sono poco determinabili e perchè è una formazione affatto locale che si scosta dal tipo del calcare nummulitico abruzzese-garganico.

Essendo stato il promontorio emerso dalle acque di più che oggi nol sia durante la fase miocenica ed avendo poi subito delle lente oscillazioni in vario senso, ora da un lato ora dall'altro, senza mai però immergersi di più che attualmente, è naturale che durante quel lungo periodo in cui ha sofferto la degradazione meteorica, sia stato profondamente smantellato da ogni parte. Ed in vero, la cintura più esile, quella eocenica, dovette essere la più danneggiata, poichè infatti ora non ne rimangono che pochi lembi qua e là lungo le coste nei siti dirò così più riparati, mentre in altri punti ben anche gli strati cretacei furono alquanto assottigliati, (come alla Testa del Gargano) e perfino totalmente abrasi come alla Torre di Mileto.

Finora i soli lembi di Mattinata (M. Saraceno) notati dapprima dal Pilla, ed il lembo di Peschici (credo osservato primieramente dal Bucca) sono segnati nelle carte geologiche più recenti. In una rapida escursione sul Gargano fatta in quella stagione tanto sfavorevole per quei luoghi, che è il cuor dell'estate, ho potuto costatare la presenza del nummulitico eminentemente fossilifero sulle due punte che comprendono il piccolo porto di Vieste, nonchè sulla parte elevata dei colli che formano il promontorio su cui giace la città e l'ho poi seguito lungo la serie di punte rocciose che a N.O. di Vieste vanno dalla Cappella di S. Lorenzo fino alla T. Molinello. In queste località è quasi ovunque fossilifero, e le nummuliti sono solamente meno appariscenti dove il calcare è così compatto da fare un tutto quasi omogeneo collo scheletro di quegli organismi. È indubitato che l'eocene prosegue anche fino a T. Porticello.

A Peschici ho osservato l'eocene sempre colla medesima facies sul versante nord di M. Pucci, e nella serie di colli che terminano nel mare sotto la borgata e cominciano dalla Regione Pontone delle Traglia; è rappresentato da strati sempre pendenti verso il mare e quindi seguenti l'andamento generale degli altri strati sincroni del Gargano.

Guardando la carta topografica non si può dubitare che l'eocene esista pure lungo tutta la costa da Vieste fino a qualche chilometro ad O.S.O. di M. Pucci tanto più che stando in battello ho potuto osservare che le inclinazioni degli strati a Punta Manaccore ed a S. Nicola pendono verso il mare, verso il qual lato inclinano

sempre, oscillando nei diversi luoghi, a seconda della curva descritta dalla costa del Gargano ossia da N.N.O. (a Peschici) a N.N.E. (a Vieste). E se finora non è stato notato per osservazione diretta questo lembo non trascurabile di eocene è imputabile alla circostanza che quella regione è frastagliata di punte aspre nel seno delle quali ristagnano malsane paludi, per il chè si ha un paese incolto, privo di strade e si può dire disabitato per una estensione in linea retta di circa 15 kilometri.

E stando nell'ordine di idee prima sviluppato, a provare con un altro argomento, se non bastasse l'osservazione diretta, l'esistenza dell' eocene sulla sponda N.E. del Gargano è sufficiente dare un'occhiata al promontorio Garganico nella carta di 1 : 000 000 dell' Ufficio Geologico, nella quale nel tratto da Vieste a Peschici il cretaceo appare avere una estensione ben più grande che a Mattinata ed a Peschici dove è valutabile meglio perchè individuato dagli strati che lo limitano naturalmente alla base ed alla sommità; orbene anche da quella parte una porzione degli strati riferiti al cretaceo spettano all'eocene. Con queste aggiunte si vedranno i lembi della fascia periferica farsi sempre più numerosi, la cintura mediana più uniforme e sempre di più la elissi del Gargano apparirà regolare e quindi affermerassi meglio l'idea riguardante la sua tectonica prima espressa dai signori Cortese e Canavari.

Le località garganiche in cui ho raccolto delle nummuliti sono le seguenti:

Dintorni di Peschici.

(13) Qua e là lungo la strada provinciale che percorre le falde settentrionali del monte Pucci, cadente con quel fianco perpendicolarmente nel mare. Quivi le nummuliti sono generalmente impigliate nella roccia, e solo in qualche punto sono libere. In alcuni strati sono racchiusi pure varî modelli di grossi gasteropodi.

(14) Lungo la strada che discende da Peschici verso il piano quaternario che si frappone tra il colle su cui giace il paese ed il rilievo di monte Pucci. Tutti gli strati, che sono di calcare bianco, compatto o polverulento, su lungo tratto di strada si presentano zeppi di nummuliti e sulla roccia nummulitica stessa sono fondate molte delle case.

Lungo la strada mulattiera che dalla parte elevata dell'abi-

tato conduce alla località Coppe del Fornaro per proseguire poi verso Vieste, si incontrano quasi ovunque delle nummuliti sciolte o nel calcare, e più precisamente le località si possono così specificare:

(15) Presso la Cappella della Madonna di Loreto.

(16) Lungo il tratto di strada che percorre la cresta del contrafforte tra Coppe del Fornaro e Pontone della Traglia. Quivi si incontrano degli strati di terra rossa prodotta dalla alterazione chimica dei calcari, che contribuì ad isolare bene le nummuliti. Dal punto in cui è segnata sulla carta al 50,000 la quota 280^{m} a proseguire verso sud-est si passa ai calcari secondarî.

Dintorni di Vieste.

(17) Il punto più settentrionale quivi visitato è lo sprone roccioso che sta dirimpetto a quello che sostiene la Torre Molinello ossia al di qua della palude e della breve spiaggia a dune.

(18) Presso la Cappella di S. Lorenzo.

(19) Presso la Torre S. Felice.

(20) A S. Francesco di Vieste.

In queste quattro località si trovano allineati sempre i medesimi calcari per lo più tenaci, zeppi di nummuliti che l'acqua del mare spesso bagnando contribuì potentemente ad isolare dal calcare compatto.

(21) Nei dirupi che circondano il castello di Vieste dalla parte del mare, i calcarei sono disseminati di nummuliti; tra i fossili che contengono ho osservato qualche *Rotularia spirulaea* oltre a diverse *Alveoline* ed *Operculine*. La differenza di livello stratigrafico tra questi calcari e quelli più vicini al mare che stanno sotto S. Francesco. sarebbe appena apprezzabile per chi studiasse con dettaglio la regione che circonda la città. Pare si tratti di un livello un po' più elevato, come per gli strati che trovansi ad ovest di Vieste e più precisamente:

(22) Lungo la strada carrozzabile che conduce a Peschici, ma solo a qualche centinaio di metri lungi da Vieste, tra la Fontana Vecchia ed il Cimitero, si incontra una specie di arenaria poco cementata formata di minuti granuli calcarei organici e di piccole nummulitidi tra cui specialmente delle Operculine.

Dintorni di Mattinata.

Lungo lo sprone aspro e scosceso che parte da Monte Sant'Angelo ed in direzione da est ad ovest, degradando rapidamente balza

poi a picco nel mare alla Punta Rossa su cui trovasi il Faro, l'eocene è largamente rappresentato costituendo quasi interamente, la parte più elevata della Coppa da Pulta e di Monte Saraceno. Esso è costituito dai soliti calcari più o meno farinosi o compatti, pieni di nummuliti e non privi di altri residui organici. Ora si sta costruendo una strada carrozzabile che seguendo all'incirca il vecchio sentiero segnato sulla carta ossia presso a poco la cresta di questo sprone, discende fino alla sella interposta tra Coppa da Pulta e Monte Saraceno e qui incontra la strada, pure carrozzabile, che riunisce Mattinata a Manfredonia, e che anche in questo caso segue all'incirca l'andamento della mulattiera preesistente.

Imprendendo il cammino da Monte Sant'Angelo, a Coppa del Rizzo si abbandonano i calcari ippuritici, e si calcano quelli farinosi, alternati con selci e privi di fossili del Neocomiano fino a poco oltre dal sito in cui una strada a zig-zag discende a Mattinata per la Regione Umbratico. Da quel luogo fino ad un chilometro prima di raggiungere Torre Sansone si cammina lungo strati sempre poco inclinati verso est o verso sud-est costituiti di calcare compatto che però nelle fessure venute a giorno nei tagli per la strada, mi fornì diversi coralli del genere *Tubipora* e *Stylopora*. Per un piccolo tratto poi, fino verso Torre Sansone si incontrano altri strati sottili di calcare farinoso ed infine a T. Sansone (**23**) i primi strati zeppi di nummuliti sciolte.

Quantunque in una sola escursione non abbia avuto campo di osservare la vera giacitura di queste formazioni che sembrano del resto avere un andamento molto regolare, mi pare che negli autori che hanno sinora parlato del Gargano non vengano nominati questi calcari a coralli, mentre d'altra parte appare evidente che tra l'ippuritico ben accertato e l'eocene a nummuliti evidenti, vi sono delle pile non disprezzabili di strati abbastanza distinti litologicamente e non privi di fossili, che potranno riferirsi ai piani che di regola altrove si interpongono a quelli due ora accertati e che finora si giudicava qui assolutamente mancare.

(**29**) In quel tratto che la strada ora in costruzione percorre sulla Coppa da Pulta si hanno i soliti calcari bianchi più o meno compatti che contengono qua e là degli strati con nummuliti e con qualche echinide. Ma il punto più ricco di questi organismi è il M. Saraceno.

(**24**) Nei tagli fatti per la costruzione delle nuove strade e precisamente là dove esse si congiungono, si può fare ricca messe di questi fossili isolati dalla roccia. Inoltre qui incontrai qualche nucleo di lamellibranco e di gasteropodo, inoltre *Rynchonella* sp. *Rotularia spirulaea* ed un brachiuro del genere *Xanthilites* ? Alcune nummuliti qui raccolte sono rimaneggiate e ridotte a vere piastrelle (tav. XIV, fig. 44). Da questa località si vede il paesello di Mattinata, mentre, (**26**) se si prosegue verso Manfredonia per 200 metri fino al punto in cui è invece visibile il mare a Sud del M. Saraceno, si incontra qualche strato interamente composto di modelli di grossi gasteropodi e di qualche lamellibranco (*Natica, Terebellum, Fusus, Rostellaria*, etc.) cementati da una arenaria pure in gran parte costituita da resti di organismi e da foraminiferi. Contiene diverse nummuliti.

(**28**) Dalla sella citata recandosi al semaforo per il sentiero che costeggia il monte dalla parte di settentrione, lungo tutta la via si incontrano delle nummuliti tanto comprese nella roccia che sciolte. Quivi raccolsi un grosso esemplare di *Heliastraea* che può rivaleggiare per sviluppo con i coralli eocenici del veneto, e che fa intravedere l'esistenza di una fauna forse abbondante che dovrebbe ricercarsi con molta assiduità.

(**27**) Il semaforo stesso è costruito sopra roccia eminentemente nummulitica che alla superficie lascia liberi questi organismi.

(**25**) Infine con questo numero, ho indicato i fossili provenienti dal M. Saraceno in genere e che non portano più dettagliata indicazione di località.

Nota. — Durante la stampa del presente lavoro, nel rivedere accuratamente i campioni di rocce, ho rinvenuto rarissimi individui, e dei quali non sarebbe occorso intrattenersi in modo speciale, di altre tre specie cioè: *N. Montis-Fracti* Kauf. alla Majella ed a Peschici; *N. subirregularis* de la H. a Peschici; *N. Lamarcki* d'Arch. et H. presso la Capp. S. Lorenzo (Vieste). E mentre ciò dimostra che vi è ancor molto da fare prima di giungere ad una conoscenza meno imperfetta delle nummuliti di queste estese ed interessanti regioni, non altera in alcun modo le conclusioni, poichè queste tre specie sono le compagne di forme largamente rappresentate e delle quali l'esistenza era prevista in grazia alla legge cosidetta delle coppie.

Nummulites Lamk.																															
N. complanata Lamk.	.	r	r	c	.	.	r	.	.	.	.	.	r	r	c	r	r	.	.	.	r	.	.	.	c	c	r	.	.	.	.
N. distans Desh.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
N. Kaufmanni May.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N. irregularis Desh.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N. Murchisoni C. Brunn.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N. gizehensis Ehr., var. *Lyelli* (d'Arch. et H.)	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	cc	.	.	.	.
N. obtusa Y. de C. Sow.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N. discorbina Schloth.	.	.	r	.	r	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr	.	.	rr	.	.	rr	cc	c	r	c	r	r	.
N. biarritzensis d'Arch.	r	rr	r	.	.	.	r	.	.	rr	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.
N. Ramondi Defr.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	r	.	.	.	c	.	r	r	r	.	.	.	.	.
N. Melii Tell.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	r	.	.
N. Pironai Tell.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N. Tchihatcheffi d'Arch.	r	cc	cc	c	.	c	cc	.	cc	c	c	c	.	cc	cc	cc	r	r	.	r	r	rr	c	.	c	rr	.	.	.	.	.
N. latispira Sav. e Mengh.	.	.	.	.	.	.	cc	.	cc	r	.	r	r	c	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.
N. densispira Tell.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c	c	c	r	r	.	c	c	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
N. subdiscorbina de la H.	c	cc	r	cc	c	.	.	r	.	r	.	.	.	.	r	rr	.	rr	.	rr	.	.	.	cc	cc	cc	c	r	cc	c	
N. Guettardi d'Arch.	.	cc	c	c	c	c	c	.	.	c	c	c	.	.	.	.	r	c	.	r	c	.	.	c	c	c	.	.	cc	.	.
N. submelii Tell.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N. anomala de la H.	.	cc	r	cc	.	.	r	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
N. variolaria Sow.	.	c	c	c	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	c	r	
N. perforata d'Orb.	.	rr	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	c	c	r	c	.	.
" var. *Renevieri* de la H.	.	.	r	.	cc	c	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	rr		.	.

LOCALITÀ :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
N. perforata var. *aturensis* d'Arch.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	cc	.	.	.	.	cc	.	cc	cc	cc	cc	cc
» var. *subglobosa* de la H.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» var. *granulata* Tell.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	cc	.	c	c	r	.	.	rr	.	.	.	cc	.	.	.	.	.
N. oenotria Tell.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr	.	.	.	.	.	r	.	rr	rr	.	.	.	.	.
N. garganica Tell.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	rr	.	rr	.
N. lucasana Defr.	.	cc	cc	.	.	cc	rr	r	c	r	.	.	c	c	cc	c	.	.	.	r	.	.	cc	cc	cc	c	cc	cc	cc
» var. *granulata* de la H.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c	.	c	c	.	.	.	.	.	.	.	cc	.	.	.	.	.
» var. *Meneghinii* (d'Arch. et H.)	.	c	.	.	cc	.	.	.	.	c	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N. subgarganica Tell.	.	cc	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	cc	.	c	rr	.	.	.
N. Brongniarti d'Arch. et H.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	c	.	.	.	cc	.	.	.	.	.
N. laevigata Lamk. var. *scabra* (Lamk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	r	c	rr	rr	.	.	.	rr	.	rr	.	.	.
N. laevigata var. *astyla* Tell.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	r	cc	rr	.	.	.	.	.	.	.	.
N. italica Tell.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c	rr	.	c	rr	r	c	.	.	.	cc	.	.	.	.	.
» var. *japygia* Tell.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	c	.	.	.	.	.
N. Molli d'Arch.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	c	.	c	rr	r	c	.	.	.	c	.	.	.	.	.
» var. *Verbeeki* Tell.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	c	.	rr	.	.	.
N. subitalica Tell.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	rr	.	rr	.	.	.	c	.	.	.	.	.
Assilina d'Orb.																													
A. spira De Roissy	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	c	rr	cc	c	c	c	.	.	.	c	.	.	.	.	.
A. subspira de la H.	cc	c	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c	r	c	.	cc	c	c	cc	.	.	.	c	.	.	.	.	.
A. mamillata d'Arch.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	c	.	.	.	.	.

LOCALITÀ :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Operculina d'Orb.																													
O. canalifera d'Arch.																				rr									
O. cf. *libyca* Schwag.																					rr								
O. Thouini d'Orb.																						rr							
O. Terrigii Tell.																					rr								
O. subthouini Tell.																					rr	c							
O. ammonea Leym.		r		rr								rr											rr	rr				rr	
O. subcomplanata Tell.?																						rr							
O. diomedea Tell.		r		r			rr		rr	rr		rr								rr	rr			rr				rr	
Heterostegina d'Orb.																													
Sp. ind.		c										r																	
Orbitoides d'Orb.																													
S. gen. Discocyclina Gümb.																													
O. Fortisi d'Arch.		c		c			r			r				r										rr					
O. papyracea Boubée.		c	c	c		c	r															c							
O. ephyppium Schloth.		c	c	c	r									c										c					
O. tenella Gümb.													rr																
Alveolina d'Orb.																													
A. oblonga d'Orb.?																								rr					
A. acuta Savi e Mengh.	rr	r	r															rr						rr					

Passando ora alle deduzioni stratigrafiche che si possono fare in base delle determinazioni esposte, comincierò dallo scegliere tra le numerose specie quelle che si possono ritenere come atte a caratterizzare uno o più piani: Avremo con esse il seguente quadro, che rappresenta le cognizioni attuali rispetto alla distribuzione nel tempo di alcune specie, desunto dai lavori antecedenti più attendibili e dalle mie poche ricerche.

SPECIE e Coppie	Num. della Scala delle Nummuliti	PIANO CORRISPONDENTE	LOCALITÀ CLASSICHE in cui le specie si ritrovano più abbondanti
N. complanata e *Tchihatcheffi*	6	Bartoniano superiore .	Gassino, Monte Pilato.
N. distans	3-4	Paris. sup. e Bart. inf.	Istria.
N. irregularis	3-4	" "	Istria, Veronese. ecc.
N. Marchisoni	3-4	" "	" " "
N. gizehensis	3	Parisiano e Bart. inf.	Strati di Mokattam (Egitto). ecc.
N. discorbina e *subdiscorbina*	3	" " " .	" " " "
N. biarritzensis e *Guettardi*.	3-6	Paris. sup. o Bart. sup.	Moltissime località.
N. Ramondi.	3-6	Paris. o Bart. . . .	Egitto, ecc.
N. latispira.	3	Paris. sup.	Falaises di Biarritz (strati inferiori).
N. variolaria	2-5	Paris. inf. e Bart. med.	Molte località.
N. anomala.	3-6	Bart. e Paris, . . .	Mortola e Gassino.
N. perforata e *lucasana* . .	3	Paris. sup.	Mentone, La Mortola, Verona, ecc.
N. laevigata.	2	Paris. inf., Brusselliano o Luteziano.	Parigi, Brusselles.
N. Brongniarti e *Molli* . .	3	Paris. sup.	Veronese, Vicentino.
Assilina spira e *subspira* .	4	Bart. inf.	Bakony (Ungheria).
A. mamillata	4	" "	Mentone, Palazzo Orengo, Mortola, (strati superiori).
A. Madarászi	6	Bart. sup.	Ofen, Priabona, Collina di Torino (Gassino etc.).
Opere. Thouini e *subthouini*.	4-6	Bart.	Montolieu e Couize.
O. ammonea.	3-6	Paris. e Bart. . . .	
O. subcomplanata.	6-8	Bart. o Elveziano . .	Collina di Torino, Bordeaux, ecc.
Orbitoides, Fortisi, papyracea etc..	3-6	Paris. e Bart. . . .	Mortola, Gassino, Priabona. ecc.
Alveolina acuta e *oblonga* .	3-4	Paris.	Egitto.

Riducendo questa lista alle forme principali e più diffuse si hanno le seguenti:

Coppia I. *N. complanata* e la compagna - Bart. sup. - Num^ro della scala 6
" II. *Assiline* (esclusa la *Madarászi*) - Bart. inf. - " " " 4
" III. *N. perforata* e la compagna - Paris. inf. - " " " 3
" IV. *N. levigata* " - Paris. inf. - " " " 2

Orbene, basta guardare al quadro delle specie per accorgersi che mai qualcuna di queste coppie trovasi da sola in uno strato ma sempre è associata con alcuna o con tutte le altre, infatti è facile dedurre questo prospetto:

località N. 24 coppie I rara, II, — III — IV —
" " 20 " I, — II, — III rara, IV
" " 18 " I rara, II, — III rara, IV —
" " 14 " I, — II, — III rara, — —
" " 17 " I rara, II, — III rara, IV rara
" " 16 " I, — II rariss., III — — —
ecc. ecc.

Nelle località che hanno un numero più scarso di specie anche le coppie caratteristiche sono più rade, ma non per questo sono meno disparate, rispetto al posto che occupano nella scala ed in quelle località, che diedero una scarsa fauna, spesso alcune specie, che accompagnano ordinariamente quelle che formano le coppie. servono ad indicare che anche la tale coppia può esistere e quindi è possibile di rinvenirla con ulteriori ricerche, infatti:

località N. 1 coppie I rara, II, III (rappresentata dalla sola *N. Molli*)
" " 7 " I, — III rara
ecc.

Per non moltiplicare inutilmente gli esempi, dal fin qui esposto si comprende che sono indifferentemente mescolate senza ordine nelle diverse località che ci interessano specie che nei giacimenti tipici caratterizzano il solo Parisiano od il solo Bartoniano. onde a mio credere si dovrà tener per fermo che il nummulitico che studiammo comprende appunto questi due piani.

Ho detto senz'ordine, ma non è esatto. Le località visitate sono poca cosa al confronto dell'estensione dell'eocene abruzzese-garganico e se si potessero avere le nummuliti trovate lungo una sezione esattamente perpendicolare agli strati, forse un po' d'ordine si riscontrerebbe e cioè un graduato passaggio da strati che hanno abbondanti le specie più antiche e rare le recenti agli strati elevati in cui queste ultime sono abbondanti e rare e meschine in sviluppo le più antiche.

In qualsiasi modo sarà ivi sempre difficile se non impossibile una distinzione tra Bartoniano e Parisiano.

E trascorrerà molto tempo prima che si tenti di costruire idealmente tali sezioni valendosi dei mezzi che il naturalista possiede poichè è difficile che pure il geologo che rileverà il Gargano minu-

tamente (ed a più forte ragione se per la carta ufficiale), si interessi di questi particolari che gli appariranno trascurabili innanzi alla vastità della regione, mentre invero non sono tanto da disprezzarsi poichè in fin dei conti si tratta di vedere se due piani, ovunque distinti per unanime consenso dei geologi, il Parisiano ed il Bartoniano, di cui si incontrano quivi in sito i fossili caratteristici dell'uno e dell'altro, si possano poi dividere sul terreno e sulla carta con una linea non dirò netta, ma almeno punteggiata.

Finora abbiamo visto che in base alle attuali ricerche questa distinzione non si può fare, percui la migliore conclusione che si può trarre è questa; che cioè il nummulitico abruzzese-garganico, rappresentato specialmente da calcari biancastri e talora dolomitici di varia compattezza, alla Majella, alle Tremiti ed in diversi lembi che cingono il Gargano, (e che per quanto sento dai rilevatori dell'Ufficio Geologico, non avrebbe forme equivalenti omologhe, nella regione interposta a queste località), considerato nella sua facies principale più tipica e più sviluppata, (escluse cioè le selci, le arenarie calcaree e bituminose ecc.) contiene una ricca fauna nummulitica, un po' diversa nei varii giacimenti, ma omogenea se considerata nel complesso, di cui le singole specie od i gruppi di specie che nell'Europa media vissero in età sensibilmente distinte ossia nel tempo in cui si depositarono strati che si possono dividere in due piani e in quattro o più sottopiani qui visse invece contemporaneamente, in un mare fisicamente omogeneo che ora ci si manifesta come un deposito litologicante e biologicante, unico ed uniforme.

Dal Museo Geologico Universitario di Roma.

ACHILLE TELLINI.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

—

Tav. XI.

Fig. 1. N. Kaufmanni May. — Lungo la strada maestra a sud-ovest di Peschici, Gargano $^{2,4}|_{1}$.
" 2. N. Melii Tell. — Castello di Vieste $^{4}|_{1}$.
" 3. " " — Majella $^{4}|_{1}$ (individuo tipico).
" 4. N. Pironai Tell. — Castello di Vieste $^{4}|_{1}$.
" 5. N. Montis-Fracti Kauf. — Mentone (Liguria) $^{4}|_{1}$.
" 6. " " — " " lo stesso individuo $^{10}|_{1}$.
" 7. " " — " " altro individuo $^{10}|_{1}$.
" 8. N. Tchihatcheffi d'Arch. — Un kilom. a nord di Coppe del Fornaro (Peschici) $^{4}|_{1}$.
" 9. N. Tchihatcheffi d'Arch. — Un kilom. a nord di Coppe del Fornaro (Peschici), altro individuo $^{4}|_{1}$.
" 10. N. Tchihatcheffi d'Arch. — S. Francesco di Vieste $^{4}|_{1}$.
" 11. " " — Falde est di M. Pucci (Peschici) lungo la strada provinciale $^{4}|_{1}$.
" 12. N. Tchihatcheffi d'Arch. — A metà dell'Isola Caprara (Tremiti) $^{4}|_{1}$.
" 13. N. latispira Savi e Menegh. — Presso la sella di M. Saraceno, lungo la strada maestra $^{4}|_{1}$.
" 14. N. latispira Savi e Menegh. — Presso la sella di M. Saraceno, lungo la strada maestra, altro individuo $^{4}|_{1}$.
" 15. N. latispira Savi e Menegh. — Presso la Cappella Madonna di Loreto (Peschici) $^{4}|_{1}$.
" 16. N. densispira Tell. — S. Francesco di Vieste $^{4}|_{1}$.
" 17. " " — Presso la Madonna di Loreto (Peschici) $^{4}|_{1}$.
" 18. " " — Falde est di M. Pucci (Peschici) lungo la la strada provinciale $^{4}|_{1}$.
" 19. N. densispira Tell. — Torre S. Felice (Vieste) $^{4}|_{1}$.
" 20. N. submelii Tell. — Castello di Vieste $^{4}|_{1}$.
" 21. N. Guettardi d'Arch. — Presso Grotta Menichello (Isola S. Domino, Tremiti) $^{4}|_{1}$.
" 22. N. Guettardi d'Arch. — A sud di T. Molinello (Vieste) $^{10}|_{1}$.

Fig. 23. N. variolaria Sow. — Semaforo di M. Saraceno $^{10}|_{1}$.
» 24. » » — Presso la Madonna di Loreto (Peschici) $^{10}|_{1}$.
» 25. N. anomala de la H. — Semaforo di M. Saraceno $^{4}|_{1}$.
» 26. » » — Colle Alto presso Caramanico (Majella) $^{10}|_{1}$.

Tav. XII.

Fig. 1. N. perforata d'Orb. var. Renevieri de la H. — Cala Inglese, Isola S. Domino (Tremiti) $^{4}|_{1}$.
» 2. N. perforata d'Orb. var. granulata Tell. — Sella di M. Saraceno, strada carrozzabile che discende a Mattinata $^{4}|_{1}$.
» 3. N. perforata d'Orb. var. granulata Tell. — Sella di M. Saraceno, strada carrozzabile che discende a Mattinata $^{4}|_{1}$.
» 4. N. oenotria Tell. — Presso Mad. di Loreto (Peschici) $^{4}|_{1}$.
» 5. N. garganica Tell. — Arenaria a gasteropodi Sella M. Saraceno $^{10}|_{1}$.
» 6. N. lucasana Defr. — (tipo) — Coppa da Pulta (M. S. Angelo, Gargano) $^{4}|_{1}$.
» 7. N. lucasana Defr. var. Meneghini (d'Arch. et H.). — Presso Grotta Menichello (Isola S. Domino, Tremiti) $^{4}|_{1}$.
» 8. N. lucasana var. granulata de la H. — Pr. Madonna di Loreto (Peschici) $^{4}|_{1}$.
» 9. N. lucasana var. granulata de la H. — M. Saraceno, versante nord $^{4}|_{1}$.
» 10. N. subgarganica Tell. — Senaforo di M. Saraceno $^{10}|_{1}$.
» 11. » » — Colle Alto (Caramanico, Majella) $^{10}|_{1}$.
» 12. N. italica Tell. — A sud di T. Molinello (Vieste) $^{4}|_{1}$.
» 13. » » — (forma a setti un po' distanti).— S. Francesco di Vieste $^{4}|_{1}$.
» 14. N. italica Tell. — (forma a grosse lamine). — Nel calcare proveniente dai dintorni di Vieste (forse da T. Molinello) $^{4}|_{1}$.
» 15. N. italica Tell. var. japygia Tell. — Sella di M. Saraceno $^{4}|_{1}$.
» 16. N. laevigata Lk. var. astyla Tell. — S. Francesco di Vieste $^{4}|_{1}$.
» 17. Operculina diomedea Tell. — Isola S. Domino (Tremiti), fra Cala Inglese e Casa Baronessa $^{4}|_{1}$.
» 18. Operculina diomedea Tell. — Semaforo di M. Saraceno $^{10}|_{1}$.

Tav. XIII.

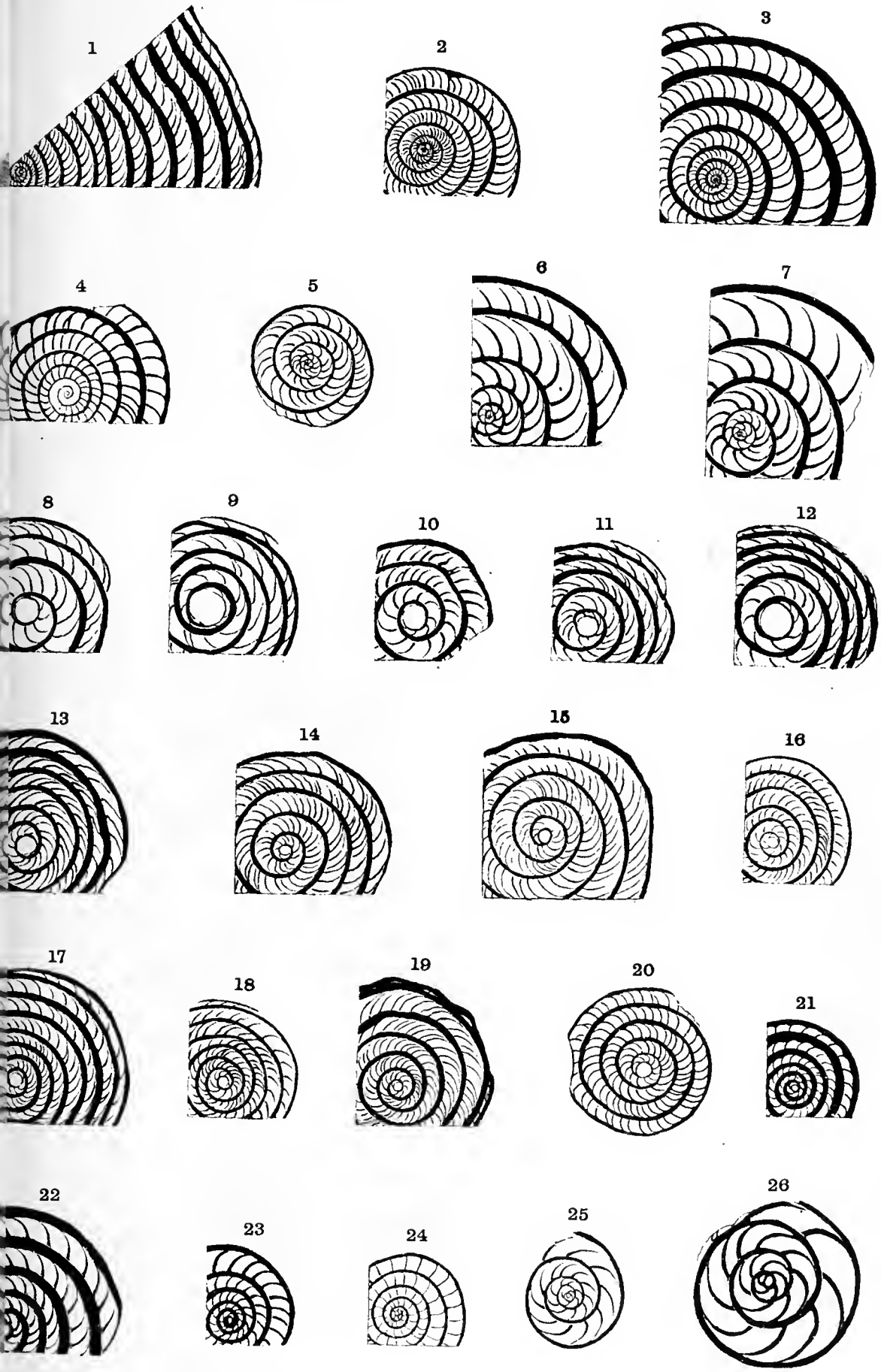
Fig. 1. N. Brongniarti d'Arch. et H. — (forma a spira bassa e setti fitti) — Sella di M. Saraceno $^{4}|_{1}$.
» 2. N. Brongniarti d'Arch. et H. — (forma a spira densa) — Sella di M. Saraceno $^{4}|_{1}$.
» 3. N. Brongniarti — (forma a spira mista) — Sella di M. Saraceno ^{4}
» 4. N. subitalica Tell. — Sella di M. Saraceno $^{4}|_{1}$.
» 5. N. Molli d'Arch. — Sella di M. Saraceno $^{4}|_{1}$.
» 6. » var. Verbecki Tell. — Sella di M. Saraceno $^{4}|_{1}$.

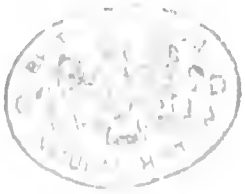
Fig. 7. Assilina spira de Rois. — Sella di M. Saraceno $^{2,4}|_1$.
" 8. " " " — A sud di T. Molinello (Vieste) $^{2,4}|_1$.
" 9. " " " — Sella di M. Saraceno $^{2,4}|_1$.
" 10. A. subspira de la H. — Sella di M. Saraceno $^4|_1$.
" 11. " " — " " " $^4|_1$.
" 12. " " — " " " $^{2,4}|_1$.
" 13. A. mamillata d'Arch. — (Spira che passa a quella della A. subspira) — A sud di T. Molinello (Vieste) $^4|_1$.
" 14. A. subspira de la H. — Sella di M. Saraceno $^4|_1$.
" 15. A. mamillata d'Arch. — " " " $^4|_1$.
" 16. A. Madarászi Hantk. — Isola Caprara (Tremiti) a sud della cala dei Turchi $^4|_1$.
" 17. Operculina cf. libyca Schw. — Castello di Vieste $^4|_1$.
" 18. O. Thouini d'Orb. — Presso la Fontana di Vieste. $^4|_1$
" 19. O. Terrigii Tell. — Castello di Vieste $^4|_1$.
" 20-21. O. subthouini Tell. — Presso la Fontana di Vieste $^4|_1$
" 22. " " — Castello di Vieste $^4|_1$.
" 23. O. ammonea Leym. — Semaforo di M. Saraceno $^{10}|_1$.
" 24. " " — A sud di T Sansone (M. Santangelo, Gargano) $^4|_1$.

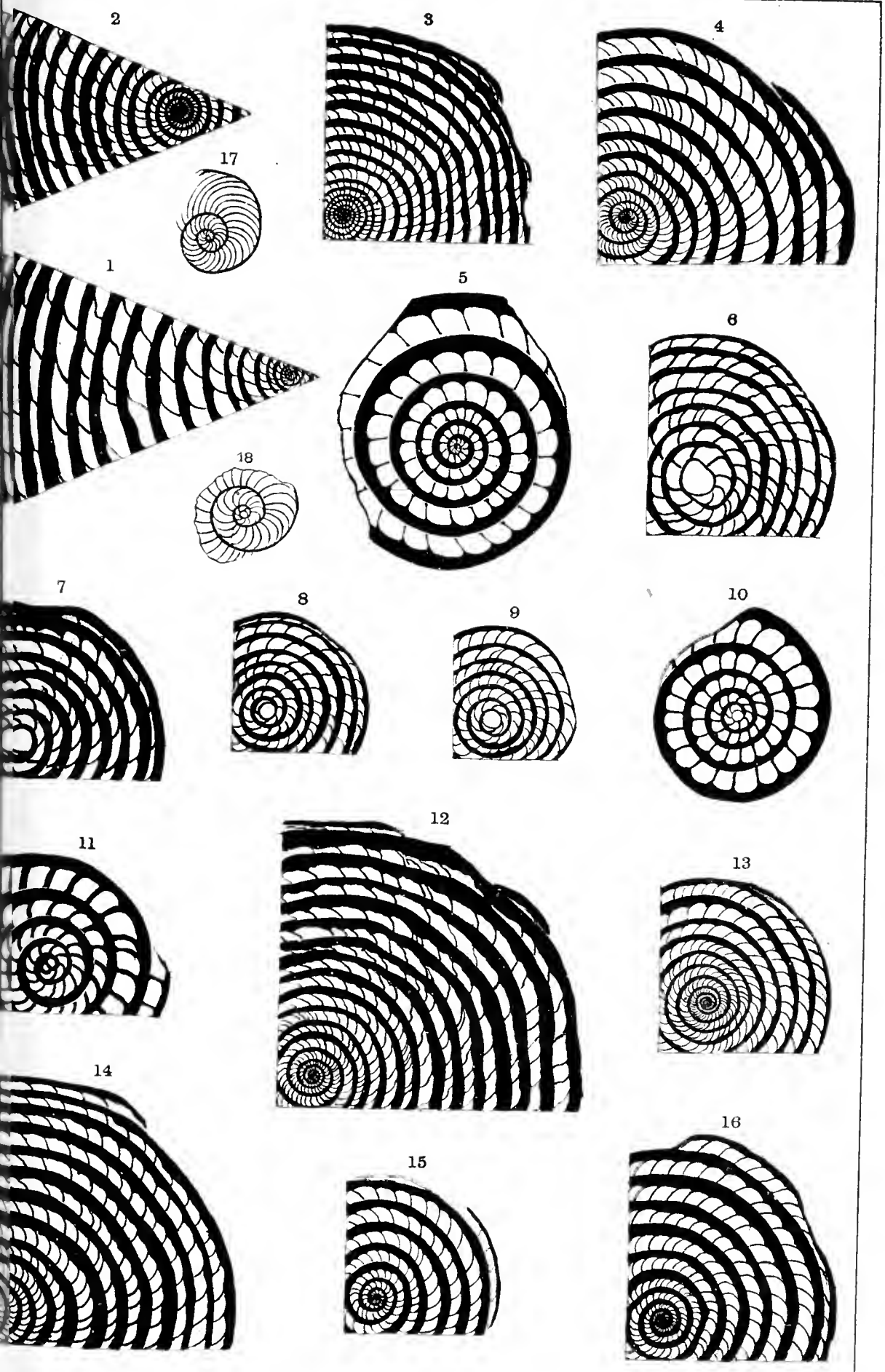
Tav. XIV.

Fig. 1-3. N. subgarganica Tell. — Semaforo di M. Saraceno $^2|_1$.
" 4. N. garganica Tell. — A sud di T. Sansone, (M. S. Angelo, Gargano) $^2|_1$.
" 5. N. garganica Tell. — Arenaria a gasteropodi sulla sella di M. Saraceno $^2|_1$.
" 6-8. N. subdiscorbina de la H. — Sella di M. Saraceno $^2|_1$.
" 9-10. N. Molli d'Arch. var. Verbeecki. Tell. — Sella di M. Saraceno $^2|_1$.
" 11-12. " " — A sud di T. Molinello $^2|_1$.
" 13-15. N. subitalica Tell. — Sella di M. Saraceno $^2|_1$.
" 16-17. N. lucasana Def. var. granulata Tell. — Sella di M. Saraceno $^2|_1$.
" 18. N. lucasana Def. var. granulata Tell. — Presso Madonna di Loreto $^2|_1$.
" 19. N. Tchihatcheffi d'Arch. — Sella di M. Saraceno $^2|_1$.
" 20. N. discorbina de la H. — Sella di M. Saraceno $^2|_1$.
" 21. N. Melii. — M. Saraceno $^2|_1$.
" 22. N. italica Tell. var. japygia Tell. — Sella di M. Saraceno $^2|_1$.
" 23. Assilina mamillata d'Arch. — Sella di M. Saraceno $^2|_1$.
" 24. " subspira de la H. — " " " $^2|_1$.
" 25-26. N. Tchihatcheffi d'Arch. — Presso Madonna di Loreto $^1|_1$.
" 27. N. italica Tell. var. japygia Tell. — Sella di M. Saraceno $^1|_1$.
" 28. N. discorbina d'Arch. — Sella di M. Saraceno $^1|_1$.

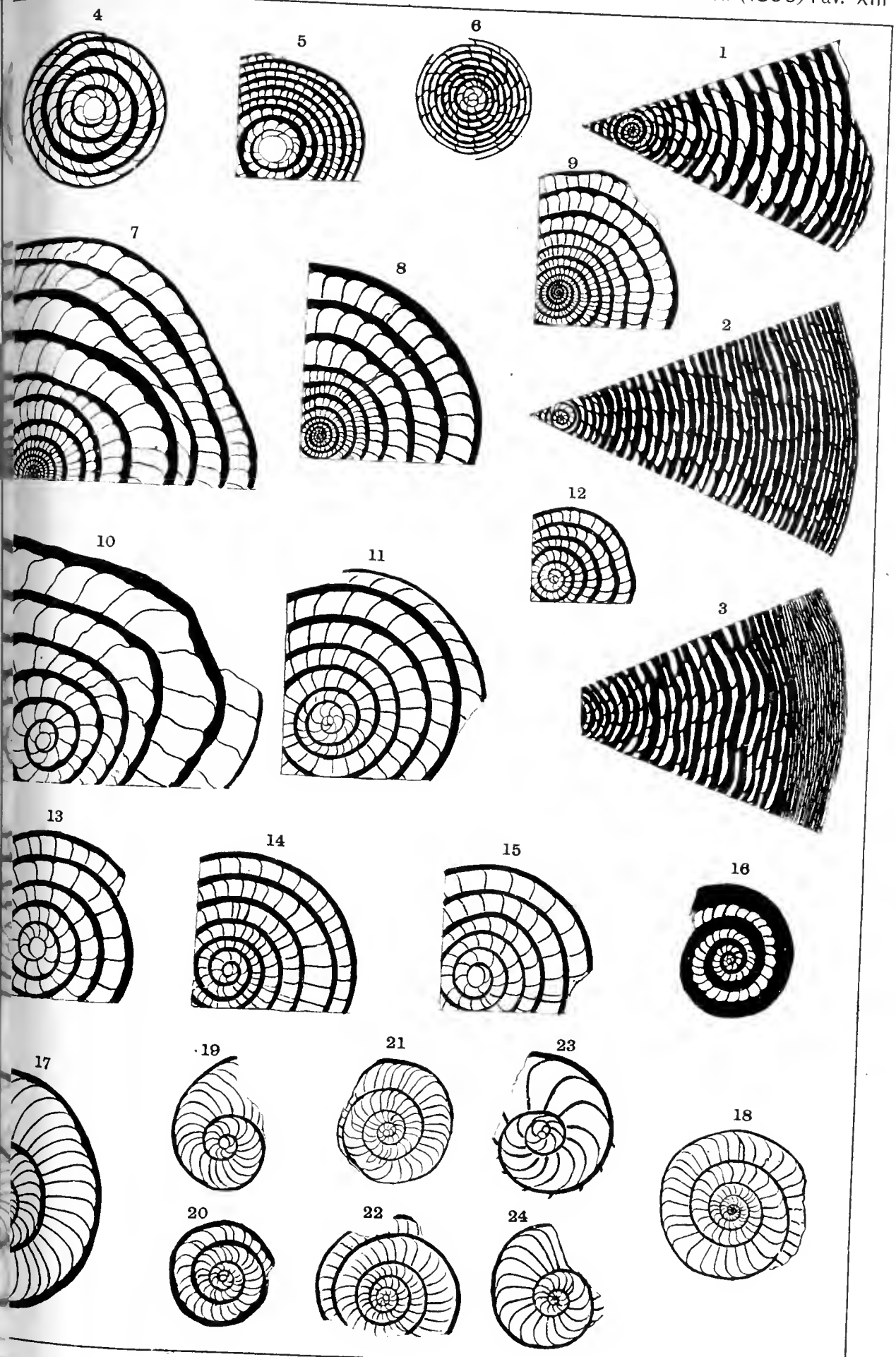
Fig. 29. As. mamillata d'Arch. — Sella di M. Saraceno $^1/_1$.
" 30. " " " — S. Francesco di Vieste $^1/_1$.
" 31. As. subspira. — Falde est di M. Pucci $^1/_1$.
" 32-34. As. subspira. — Sella di M. Saraceno.
" 35-36. N. lucacana Defr. — (tipo) — (esemplare liscio ed esemplare granuloso). M. Saraceno $^1/_1$.
" 37. N. laevigata Lk. var. scabra Lk. — Sella di M. Saraceno $^1/_1$.
" 38-39. N. italica Tell. var. japygia Tell. — " " " $^1/_1$.
" 40. A. spira. — (piccolo esemplare) — S. Francesco di Vieste $^1/_1$.
" 41. N. italica Tell. — A sud di T. Molinello $^1/_1$.
" 42-43. N. perforata d'Orb. var. granulata Tell. — Sella di M. Saraceno $^1/_1$.
" 44-47. N. Brongniarti. d'Arch. et H. — (di cui la prima levigata dall'opera del mare stesso in cui visse). — Sella di M. Saraceno $^1/_1$.
" 48. N. gizehensis Ehr. — Arenaria a gasteropodi sulla sella di M. Saraceno $^1/_1$.
" 49. N. perforata d'Orb. var. aturensis d'Arch. — M. Saraceno $^1/_1$.
" 50. " " " " — (forma che passa al tipo) — M. Saraceno $^1/_1$.
" 51. N. perforata d'Orb. — (tipo) — M. Saraceno $^1/_1$.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26



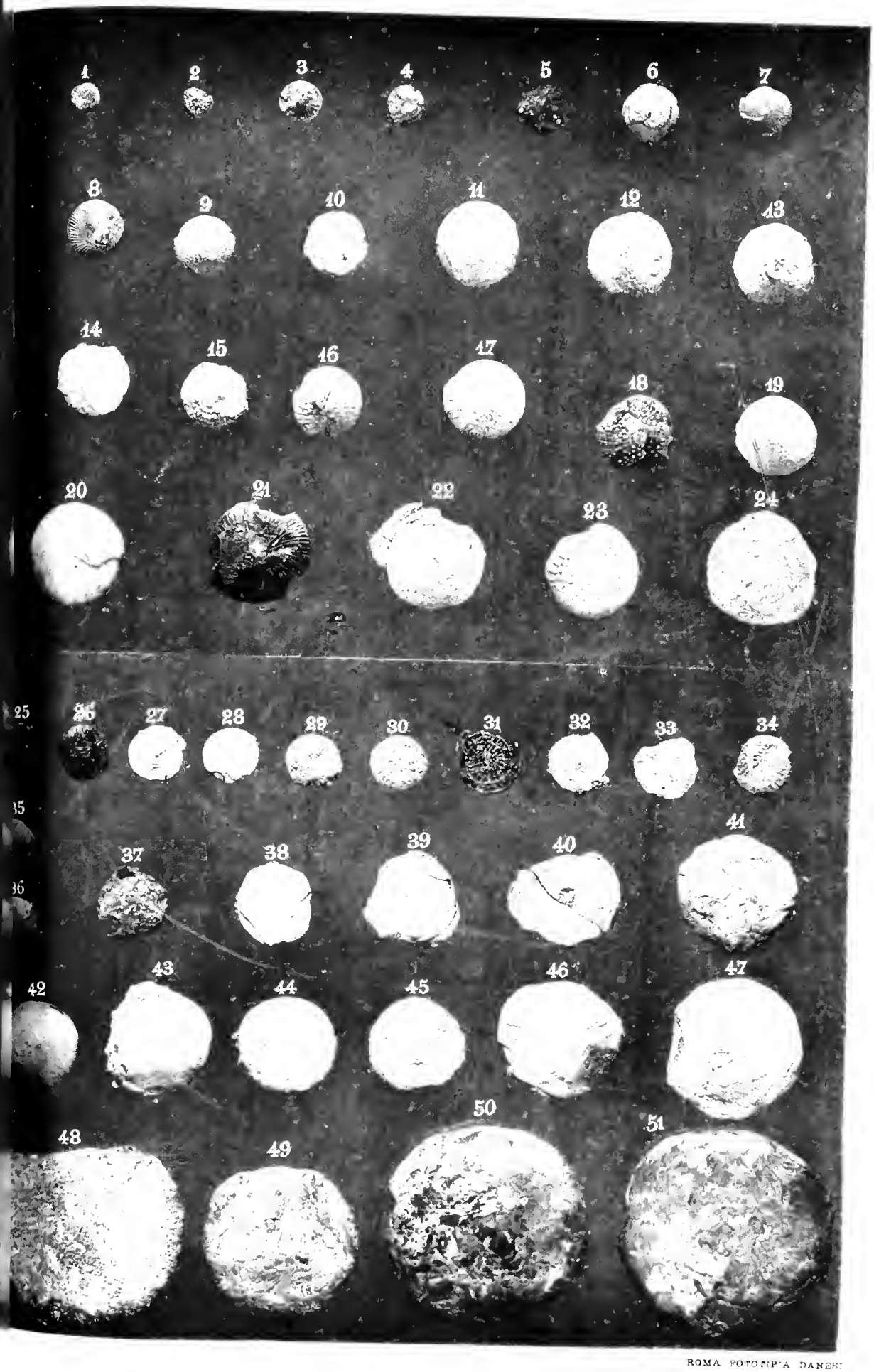


ROMA FOTOTIPIA DANESI



I DIS.

ROMA FOTOTIPIA DANESI



ROMA FOTOTIPIA DANESI

GLI ELEFANTI FOSSILI D'AQUINO.

Fin da quando visitai geologicamente per la prima volta la bassa valle del Liri, ebbi a rimarcare a pochi passi a sud d'Aquino, a destra della strada che da questo paese conduce a Pontecorvo, alcune cave entro il terreno quaternario, praticatevi allo scopo d'utilizzare, per malte, la così detta *arena* o *pozzolana*, che è poi una fina sabbia alluvionale, rimescolata con materiali vulcanici.

Or avvenne, per felice combinazione, che nell'agosto di quest'anno si trovasse in Aquino il mio collega prof. Vincenzo Benedetti, e venisse a sapere come da quelle cave fossero stati estratti, fin dal luglio del 1889, molti ossami fossili: egli tosto s'adoperò per salvarmi dalla distruzione quanti pote' di quei preziosi avanzi, che lasciò in custodia al signor Raffaele Morelli — già nostro alunno — perchè poi li consegnasse al giovane Bonanni, il quale, ritornando in ottobre ad Arpino, me li avrebbe portati.

Venne infatti il Bonanni, e mi consegnò alcuni frammenti di ossa, e — ciò che più mi ha fatto piacere — quattro denti molari, di cui due elefantini e due di ruminante. Di quest'ultimi, uno è realmente fossile, ed appartiene al *Bos primigenius* Boj. dei tempi quaternarî; ma l'altro appartiene invece al bue attuale (*Bos taurus* L.): forse esso sarà stato rinvenuto nel terreno superficiale, soprastante alla sabbia in escavazione, e confuso coi resti propri di questa. I molari elefantini poi, che offrono certo maggiore importanza, appartengono a due specie diverse, e cioè l'uno all'*Elephas antiquus* Falc., e l'altro all'*Elephas meridionalis* Nesti.

Il primo dente (fig. 1, nella scala di $^1/_3$ del vero) appartiene all'*E. antiquus*, perchè lo dimostrano e l'espansione romboidale mediana dei dischi, e la proporzione tra la larghezza (62 mm.) e la lunghezza (177 mm.) della superficie triturante, proporzione che dà al dente un indice di 35. Il numero dei dischi poi indica

che è un molare da latte, ed il suo profilo verticale che è un molare superiore.

Il secondo dente (fig. 2, al vero) appartiene all'*E. meridionalis*, perchè lo dimostrano e la flessuosità delle lamine, e l'alto indice dentario di 52, quale si ricava da una lunghezza di mm. 69 sopra una larghezza di mm. 36. Il numero dei dischi poi accerta trattarsi di un molare della mascella inferiore.

La presenza di resti fossili dispersi entro un terreno alluvionale indica che questi sono stati tolti da superiori regioni. Nel caso speciale di Aquino, le alluvioni non potevano venire che dal Melfa o dal Liri: se dal Melfa, quei fossili furon trascinati dal bacino di Alvito, detto altrimenti Val di Comino, del quale il Melfa è emissario; se dal Liri, possono esser stati strappati da località anche più lontane, dell'Abruzzo o del Lazio. In ambi i casi però nulla ci autorizza a credere alla contemporaneità di tutte le specie cui appartennero quei resti, e dei depositi alluvionali nei quali i resti stessi si rinvennero, imperocchè noi sappiamo essere il *Bos primigenius* esclusivamente quaternario — l'*Elephas antiquus* del quaternario più antico e del pliocene più recente — e l'*Elephas meridionalis* esclusivamente pliocenico; onde dobbiamo ammettere che almeno gli avanzi di quest'ultimo sieno stati tolti, già fossili, da un deposito pliocenico che le alluvioni quaternarie andavano degradando.

Con queste scoperte d'Aquino, le località del circondario di Sora che han dato alla paleontologia resti di specie fossili elefantine, debitamente diagnosticati ed accertati, vengono ad essere le seguenti (1):

Per l'*E. primigenius*: Casalvieri, Castelliri ed Isoletta.
Per l'*E. antiquus*: Casalvieri, Aquino e Pontecorvo.
Per l'*E. meridionalis*: Roccasecca, Aquino e Cassino.

Arpino, novembre 1890.

Prof. G. B. Cacciamali.

(1) Veggansi: G. O. Costa, *Paleontologia delle provincie napolitane*. Appendice 1. Vertebrati (Napoli, 1865). — G. Nicolucci, *Gli elefanti fossili della Valle del Liri* (Mem. d. Soc. It. d. Scienze, Napoli, 1882). — G. B. Cacciamali, *Gli elefanti fossili di Val di Comino* (Boll. d. Soc. Geol. It., Roma, 1890).

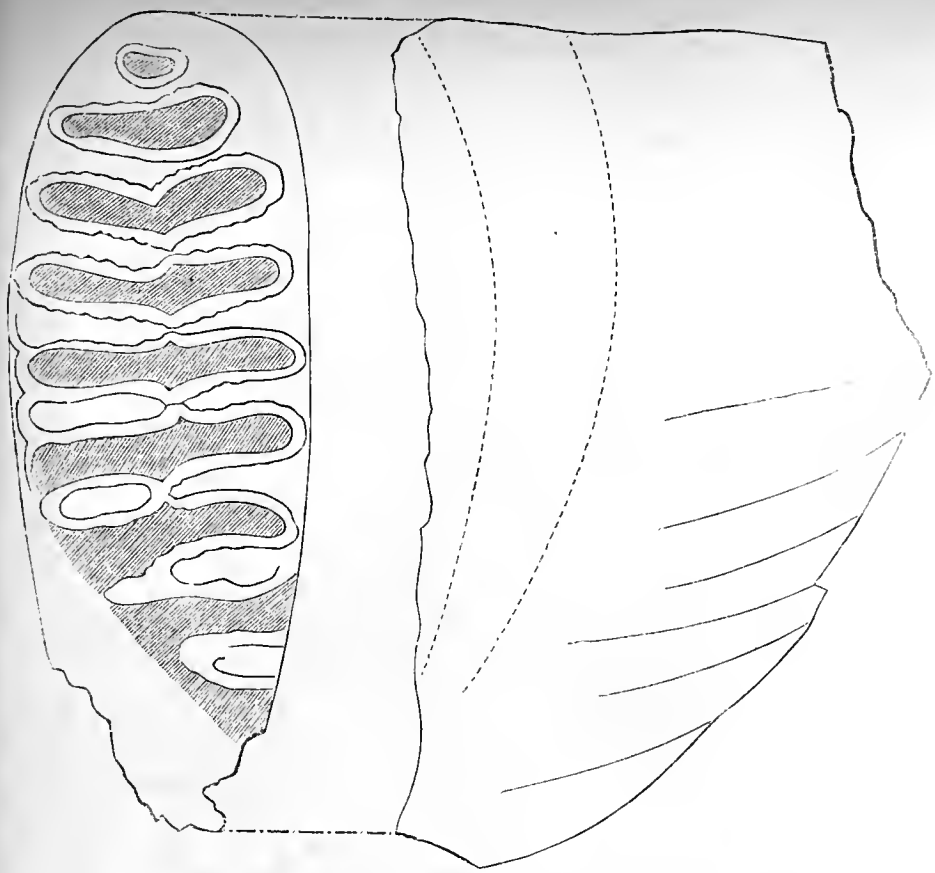


Fig. 1. — Scala $^1/_3$ del vero.

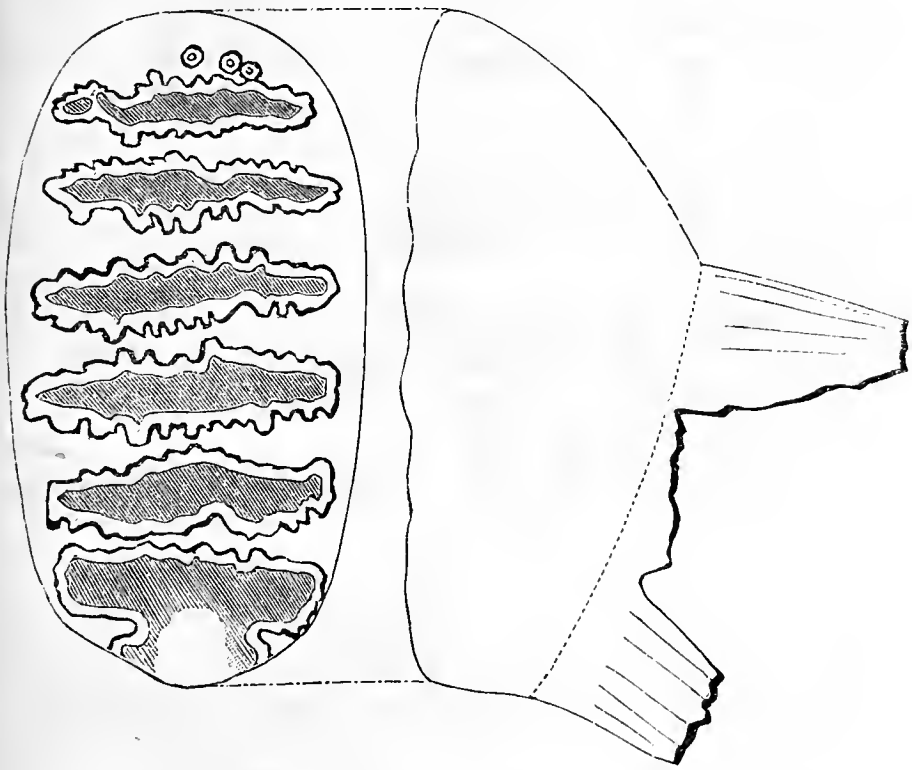


Fig. 2. — (Grandezza naturale).

FORAMINIFERI MIOCENICI DEL CALCARE A *LUCINA POMUM* DUJ. E DELL'ARENARIA COMPATTA DI PANTANO, NELLE PROVINCE DI MODENA E REGGIO DELL'EMILIA

I.

Le rocce mioceniche dell'Apennino modenese e reggiano presentano, nella loro estesissima serie, diversi piani secondarî, i quali si possono riferire, con molta sicurezza, ai seguenti: messiniano, tortoniano, elveziano, langhiano e bormidiano (1). Il calcare a *Lucina pomum* Duj. di Montebaranzone nel Modenese, e l'arenaria compatta di Pantano nel Reggiano, appartengono al miocene medio, e precisamente alla parte inferiore del Langhiano di Mayer (2). In esse ho rinvenuto, per mezzo di sezioni sottili, praticate nella roccia alcuni interessanti foraminiferi, di cui terrò parola nella presente Memoria.

Però, prima d'intraprendere lo studio di codeste sezioni sot-

(1) D. Pantanelli, *Note geologiche sull'Apennino modenese e reggiano.* Rendiconti del r. Istituto lombardo, serie 2ª, vol. XVI, fasc. 18, anno 1883. — *Sezioni geologiche nell'Apennino modenese e Reggiano.* Bollettino del R. Comitato geologico, anno 1883, n. 9-10. — *Note geologiche intorno agli strati miocenici di Montebaranzone e dintorni.* Atti della Società dei Naturalisti di Modena. Rendiconti delle adunanze. serie 3ª, vol. II, anno 1886, pag. 78.

(2) M. Malagoli, *Foraminiferi delle arenarie di Lama Mocogno.* Atti della Società dei Naturalisti di Modena. Rendiconti delle adunanze, serie 3ª, vol. III, anno 1887. — *Fauna miocenica a foraminiferi del Vecchio Castello di Baiso.* Bollettino della Società geologica italiana, vol. VI, anno 1887. — *Il calcare di Bismantova ed i suoi fossili microscopici.* Atti della Società dei Naturalisti di Modena. Memorie originali, serie 3ª, vol. VIII, anno 1888.

tili, come ho fatto per altre rocce in alcune delle mie precedenti pubblicazioni, mi si permetta di rispondere brevemente ad alcuni appunti che il Dott. Gustavo Dollfus di Parigi ha tratto da quelle nella sua pregevole relazione intorno a varie opere italiane e straniere di Paleozoologia (1).

Il signor Dollfus, prendendo ad esame il mio lavoro sui foraminiferi, da me scoperti nell'arenaria miocenica di Lama Mocogno nel Modenese, dice che quei piccoli fossili sono male conservati e che le figure corrispondenti ne dànno una triste idea. Che i fossili siano male conservati, è un fatto che non si può menomamente revocare in dubbio, poichè si tratta di piccolissimi ed esilissimi gusci di rizopodi che si depositarono e si cementarono in un letto sabbioso ad elementi eterogenei di varia durezza; ma l'asserire che le figure corrispondenti non diano l'immagine fedele dell'oggetto, è un giudizio del tutto gratuito, mancando il confronto dell'immagine reale col disegno. Anzi a questo proposito debbo avvertire che in tutte le tavole che soccorrono in parte al testo, ne' miei precedenti lavori, ho sempre anteposto la fedeltà del disegno all'arte, essendomi sempre fatto una legge di non aggiungere, alle singole figure, manco una linea che non fosse presentata dall'immagine nell'oggetto ingrandito.

Prendendo poscia ad esaminare l'altro mio lavoro sul calcare di Bismantova, il signor Dollfus dice che tutti i fossili microscopici rinvenuti in quel calcare, sono specificamente indeterminabili. Ciò è vero per alcuni di essi, come io stesso ho fatto osservare nel predetto mio lavoro, ma non di tutti. Così per es. la *Globigerina regularis* d'Orb., la *Globigerina triloba* Reuss, l'*Orbulina universa* d'Orb. e la *Rotalia Beccari* Linn., che rinvenni in quel calcare, sono forme talmente caratteristiche, da essere facilmente riconosciute, anche a prima vista, non solo quando siano isolate, ma eziandio quando si trovano insieme ad altre specie nelle sezioni molto sottili delle rocce che le includono. Degli altri foraminiferi che vi rinvenni, e che giudicai appartenere ai generi *Textularia*, *Bulimina*, *Calcarina*, *Tinoporus* e *Nummulites*, determinai la specie, sempre colla massima riserva, sapendo quanto è facile l'ingannarsi nello studio di tali organismi. Duolmi di non averne

(1) *Annuaire géologique universel.* Paris 1888, tome IV, pag. 860.

trovate in maggior copia per poterle studiare maggiormente e confrontarle con sezioni fatte sulle specie conosciute e ben determinate, ma spero in un'altra occasione di poter cogliere il destro per colmare una tale lacuna.

Ringrazio per altro il signor Dollfus della cura che si prende de' miei deboli lavori, e piacemi qui dichiarare che tengo in gran conto le sue osservazioni per farne tesoro nelle mie future pubblicazioni, non esclusa codesta, che presento a' miei onorevoli e chiarissimi Colleghi.

Esame della roccia. — A Montebaranzone, la roccia che ha servito a questo studio, è un calcare arenaceo a grana fina, alquanto argilloso e non molto compatto, che esaminato al microscopio si presenta come un impasto uniforme di sostanze calcareo-argillose, cosparse di pochi granelli di quarzo, di feldespato, di mica e di alcuni elementi verdastri indeterminabili, insieme a minutissime e rare pagliette di idrocarburi solidi di colore nero o giallo-rossastro. Il campo è interrotto di tratto in tratto da frammenti di foraminiferi, fra cui si mostrano di frequente le globigerine. Codesti gusci di foraminiferi, anche se incompleti, si presentano con dimensioni molto maggiori, relativamente alla grossezza dei granelli di sabbia, onde si compone in gran parte la roccia. Oltre a ciò, vi si rinvengono dei piccolissimi relitti di spoglie d'echini e precisamente alcune frazioni esilissime delle loro spine. Ad occhio nudo m' è riuscito di scoprire, in un frammento della roccia, una piccola miliolina, ma non ho potuto isolarla. Mi sono provato a separare dalla roccia, anche per mezzo di una soluzione concentrata di solfato di soda, che cristallizzando la riduce in minutissimi frantumi, e talora la polverizza quasi del tutto, i piccoli foraminiferi che vi aveva scoperto al microscopio, ma non mi è riuscito di raggiungere mai un risultato soddisfaciente. Però, codesto è un mezzo, dirò così, meccanico-chimico, che è in molti casi molto utile e quindi da praticarsi ogni qual volta si abbia da disgregare minutamente una roccia sedimentaria. Questo calcare racchiude inoltre alcuni molluschi, fra cui predomina la *Lucina pomum* Duj. che il prof. Gioli ha recentemente studiata in un suo pregiato lavoro inserito negli Atti della Società toscana di scienze naturali [1].

[1] G. Gioli, *La Lucina pomum* Duj. Atti della Società toscana di scienze naturali. Pisa 1887, vol. VIII, fasc. 2°, pag. 301.

Di queste Lucine, se ne trovano degli ammassi considerevoli, quasi tutte prive di guscio, e molto grosse. Altri nuclei di conchiglie vi sono stati rinvenuti dal prof. Coppi, che ne ha fatto l'oggetto di una sua pubblicazione (1). Io ho trovato in questa roccia, presso Montebaranzone, non lungi da Rocca Tagliata, un bellissimo nucleo di *Cassidaria echinophora* Lamk., e fra gli esemplari di Montebaranzone, che hanno servito per le preparazioni microscopiche, ho rinvenuto una piccola impronta di *Pecten.*

La roccia di Pantano, anzi che un calcare arenaceo-argilloso, si può dire un'arenaria argillosa compatta. Al microscopio, si presenta sotto l'aspetto di un impasto di minutissime globigerine, cementate e frammiste alle sostanze comuni onde si compongono le arenarie. La compattezza della roccia, permette di fare delle sottilissime preparazioni microscopiche, nelle quali si osservano, e si distinguono, con nitidezza meravigliosa, oltre alle comunissime globigerine, altri foraminiferi interessanti, di cui terrò parola fra breve.

Tanto il calcare arenaceo di Montebaranzone, come l'arenaria compatta di Pantano, appartengono ad una lunga serie di strati del miocene medio. diretti ad est-nord-est ed inclinati a sud-est, la quale forma l'asse principale del primo contraforte dell'Apennino settentrionale. Codesta zona miocenica incomincia ad apparire, nel Modenese, a Guiglia, per poi ricomparire alternativamente a Denzano, Puianello, Montagnana, Rocca Tagliata, Montebaranzone, Pigneto e Pescale. In quest'ultima località, la roccia è interrotta dal fiume Secchia, ma tosto riapparisce al di là, nella provincia di Reggio, a Roteglia, Baiso, Onfiano, Pantano, Cologno, Frascara ecc. La maggior parte degli strati di questa zona, è direttamente sovrapposta alle argille scagliose eocenìche, le quali, nel periodo del sollevamento dei serpentini, sconvolsero quegli strati, interrompendone la loro serie naturale e frastagliandoli in diversi luoghi talmente da staccarne dei blocchi enormi, che tutt'ora si trovano sepolti fra gli svariati e numerosi detriti delle argille scagliose.

(1) F. Coppi, *Studi di paleontologia iconografica del Modenese.* Parte prima. *I Petrefatti, classe dei Molluschi cefalati.* Modena, 1872.

II.

Esame dei fossili. — Nella seguente rassegna dei piccoli fossili, che ho scoperti nelle sezioni microscopiche del calcare di Montebarazone e dell'arenaria di Pantano, seguirò, come negli altri miei lavori, l'ordine sistematico tenuto dal Brady nella sua opera monumentale sui foraminiferi viventi nei mari attuali (1).

Miliolina sp.

La presenza di una miliolina nel calcare arenaceo di Montebaranzone mi ha condotto a riferire a questo genere, alcune sezioni di piccoli fossili che ho rinvenute in quel Calcare e che per molto tempo le avevo ritenute indeterminabili. Fatti i debiti confronti ed esaminate le tavole dell'opera del Brady, ho trovato che le predette sezioni presentano molta analogia colla sezione trasversale della *Miliolina linnaeana* d'Orbigny; ne differisce però alquanto nel rigonfiamento, poichè la sezione della *Miliolina linnaeana*, che è rappresentata nella tavola VI dell'opera del Brady (2), è un po' depressa, mentre quelle trovate nel calcare di Montebaranzone, sono molto più rotonde. Avverto però che trattandosi, nel mio caso, di sezioni ottenute segando la roccia senza direzione prestabilita, come ordinariamente si procede quando la roccia da sezionare non presenta veruna traccia di stratificazione, potrebbe darsi che le sezioni, ottenute causalmente dalla roccia stessa, fossero un po' oblique e che per ciò le sezioni risultanti non fornissero il criterio sulla depressione della conchiglietta. In ogni modo, è certo che si tratta di una Miliolina e che questa è molto affine alla *Miliolina linnaeana* d'Orbigny figurata dal Brady. Questa specie è tuttora vivente nelle isole coralline dell'Oceano Pacifico, nelle sabbie

(1) *Report on the scientific results of the Voyage of H. M. S. Challenger during years 1873-76.* Zoology. Vol. IX. London 1884.

(2) Brady, *Foram. Challenger*, pag. 174, pl. VI. fig. 15-20. *Report on the scient. results of the Voyage of H. M. S. Challenger*, vol. IX, London 1884.

litorali dell'isola Madagascar, ed è stata trovata fossile nei terreni terziari del bacino di Vienna (1) e di S. Alessandro d'Ischia (2).

Textularia gramen d'Orb.

Textularia gramen d'Orbigny, 1846. *Foram. foss. Vien.* p. 248, pl. XV. fig. 4-6. — Brady, 1884. *Foram. Chall.* pag. 365, pl. XLIII. fig. 9-10.

Di questa specie, che rappresenta un tipo caratteristico e ben definito fra tutte le varietà del genere, non ne ho trovato che un solo esemplare, ma perfettamente conservato, nell'arenaria compatta di Pantano. Vive, anche attualmente sotto varie latitudini. ed è comune nei bassi fondi marini in vicinanza delle coste.

Bulimina affinis d'Orb.

Bulimina affinis d'Orbigny, 1839. *Foram. Cuba,* p. 109, pl. II, fig. 25, 26. — Bulimina ovulum Reuss, 1850. Haidinger's Naturw. Abhandl. vol. IV, p. 38, pl. IV, fig. 9. — Bulimina affinis d'Orbigny, Brady, 1884, *Foram. Chall.* pag. 400, pl. L, fig. 14 *a, b.*

Un solo, ma bellissimo, esemplare nel calcare arenaceo di Montebaranzone. Ha una forma ovato-acuminata; presenta 9 loggie, di cui le superiori molto rigonfie e relativamente ampie, le inferiori, e la iniziale, sono invece assai ristrette. Codesta specie trovasi tutt'ora vivente.

Bulimina pupoides d'Orb.

Bulimina pupoides d'Orbigny, 1846. *Foram. foss. Vien.* p. 185, pl. XI, fig. 11, 12. — Terrigi, 1880, Atti dell'Accad. Pontificia, d. Lincei, ann. XXXIII, pag. 193, tav. II, fig. 30-34. — Brady, 1884. *Foram. Chall.* p. 400, pl. L, fig. 14 *a b.*

Differisce dalla specie precedente per essere meno acuminata verso l'apice e per avere il guscio molto più grosso e le loggie

(1) D'Orbigny, Paris 1839. *Foram. de l'ile de Cuba,* pag. 153, pl. IX, fig. 11-13, sotto il nome di *Triloculina linnaeana* d'Orbigny.

(2) O. G. Costa, Napoli 1856. *Paleontologia del regno di Napoli* parte 2ª. Atti dell'Accademia Pontaniana, vol. VII, p. 185, sotto il nome di *Quinqueloculina Josephina,* Costa.

più rotonde. Ne ho trovato un solo ma bellissimo esemplare nel calcare arenaceo di Montebaranzone. Vive anche attualmente in tutti i mari e trovasi fossile dal posterziario in poi.

Bulimina marginata d'Orb.

Bulimina marginata d'Orbigny, 1826. Ann. sc. nat. vol. VIII, p. 269, no. 4, pl. XII, fig. 10-12. — Bulimina acanthia Costa, 1886. Atti dell'Accad. Pontaniana, vol. VII, p. 335, tav. XIII, fig. 35, 36. — Bulimina marginata d'Orbigny, Brady, 1884. P. 400, pl. L, fig. 15 *ab*.

Di questa bellissima specie ho trovato due esemplari, entrambi nel calcare arenaceo di Montebaranzone. Uno di essi presenta nettamente i caratteri del tipo, l'altro è un po' dubbio, perchè non è stato sezionato lungo un piano mediano, ma secondo un piano ad esso parallelo, così che la sezione apparisce più breve e le loggie più piccole e in minor numero. Questa specie comune, e facilmente riconoscibile, vive, anche attualmente, nel Mediterraneo e nell'Adriatico e compare allo stato fossile dal posterziario in poi.

Nodosaria sp.

Affine alla *Nodosaria subtertenuata* Schwager (1). Ne differisce per il numero maggiore delle loggie e per essere più acuminata verso l'apice, Il numero delle loggie è di 8, mentre nella precitata specie dello Schwager, le loggie non superano mai il numero di 6, anche nelle più adulte. Inoltre il nodo di separazione fra una loggia e l'altra è meno strozzato nella presente che in quella dello Schwager. Il Brady (2), cita e figura la *Nodosaria subtertenuata* Schwager, come esistente nel mare del Nord. Lo Schwager l'ha trovata fossile nel pliocene superiore d'Islanda.

(1) Schwager, *Foss. Foraminiferen vor Kar-Nikobar*, Novara - Exped., Geol. Theil, vol. II, p. 187, pl. IV-VII. Vienna, 1866.

(2) Brady, *Foram. Challenger*, p. 507, pl. LXII, fig. 7, 8. — *Report on the scient. results of the Voyage of H. M. S. Challenger*. London, 1884.

Globigerina bulloides d'Orb.

Globigerina bulloides d'Orbigny, 1846. *Foram. foss. Vien.* p. 163, pl. IX, fig. 4-6. — Brady, 1884. *Foram. Chall.* p. 593, pl. LXXIX, fig. 3-7.

Specie comune, tanto nel calcare di Montebaranzone, quanto nell'arenaria di Pantano. Però, fra i molti esemplari osservati, ne ho trovato uno solo perfettamente conservato, e che presenta tutti i più minuti particolari del tipo, in una bella sezione del calcare arenaceo di Montebaranzone. Esso offre 7 loggie rotondeggianti, a spirale decrescente, munite di un guscio relativamente sottile, in cui si osservano, ancora distintamente, le sezioni dei minutissimi tubettini cilindrici che servivano di passaggio agli innumerevoli e sottilissimi filamenti del microscopico organismo che ricoveravasi in quell'esilissimo guscio. Trovasi pure negli strati miocenici a *Clavulina Szaboi* (Hantken) (1) e nell'arenaria oligocenica della penisola di Crimea (Vogdt) (2) ed è comunissima negli strati pliocenici d'Italia. Codesta specie, è la più comune di tutte le globigerine e vive anche attualmente, in gran copia, in tutti i mari delle zone temperate.

Globigerina bulloides var. triloba Reuss.

Globigerina bulloides var. triloba Reuss, 1849. Denkschr. d. k. Akad. Wiss. Wien, vol. I, p. 374, pl. XLVII, fig. 2. — Brady, *Foram. Chall.* p. 595, pl. LXXXI, fig. 2, 3.

Specie frequente in entrambe le rocce esaminate. L'ho pure scoperta in alcuni straterelli di un'arenaria schistosa, miocenica, di Lama Mocogno, nel calcare langhiano del castello di Baiso, nel calcare oligocenico di Bismantova e nelle marne plioceniche

(1) M. Hantken, *Die Fauna der Clavulina Szaboi Schichten*, I Theil, *Foraminiferen*. Budapest 1875. Mittheilungen aus dem Jahrbuche der kön. Ungar. Geologischen Anstalt, LV Band, I Heft, 1875.

(2) C. Vogdt, *Ueber die Obereocän und Oligocän Schichten der Halbinsel Krim*. Wien 1889. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, n. 15, 1889.

del Modenese e del Reggiano (1). È tuttora vivente e trovasi sempre associata alla *Globigerina bulloides* d'Orbigny.

Orbulina universa d'Orb.

Orbulina universa d'Orbigny, 1839. *Foram. Cuba*, p. 3, pl. I, fig. 1. — Brady, 1883. *Foram. Chall*, p. 608, pl. LXXXI, fig. 15-17.

Anche questa specie ho trovata comune nell'una e nell'altra delle rocce che ho preso ad esaminare, ma le sezioni più belle, le ho scoperte nel calcare arenaceo di Montebaranzone. Questa bellissima e caratteristica specie cosmopolita, ho pure osservata nell'arenaria di Lama Mocogno nel Modenese, e nei calcari miocenici di Baiso e di Bismantova nella provincia di Reggio. Trovasi inoltre nelle formazioni oligoceniche della Germania (Reuss) (2) e nel miocene del bacino di Vienna. È comunissima nel pliocene e vive anche attualmente in tutti i mari. Nelle sabbie litorali si trova in grandissima quantità e quasi sempre in ottimo stato di conservazione.

Rotalia beccarii Lin. sp.

Rosalina viennensis d'Orbigny, 1846. *Foram. Foss. Vien*, p. 177, pl. X, fig. 22-24. — Rotalia Beccarii Linnaei, Terrigi, 1880. Atti dell'Accad. pontificia d. Lincei, ann. XXXIII, p. 208, tav. III, fig. 62. — Brady, 1884. *Foram. Chall.* p. 704, pl. CVII, fig. 2, 3.

In una preparazione microscopica dell'arenaria di Pantano, ho trovato una bellissima sezione della presente specie. Nella stessa preparazione, trovasi pure, oltre a molte globigerine ed orbuline, la *Bigenerina nodosaria* d'Orbigny. Entrambe queste specie, cioè tanto la *Rotalia*, quanto la *Bigenerina*, non sono rappresentate nelle varie sezioni microscopiche che ho fatto sul calcare di Montebaranzone. La *Rotalia beccarii* Linné, sp. si trova eziandio in alcune formazioni mioceniche dell'Austria, ed è comunissima nel pliocene.

(1) M. Malagoli, *Foraminiferi pliocenici di Cà di Reggio*. Bollettino della Società geologica italiana, vol. VII, fasc. 3°. Roma 1889.

(2) A. E. Reuss, *Beiträge zur tertiären Foraminiferen-Fäuna*. Sitzungsb. d. k. Ak. Wiss. Wien, vol. XLII, p. 355. Vienna 1860-1863.

Trovasi di frequente nelle sabbie litorali dei mari temperati, ed è molto comune nell'Adriatico e nel Mediterraneo.

Polystomella crispa Lin. sp.

Polystomella crispa d'Orbigny, 1846. *Foram. foss. Vien*, p. 125, pl. VI, fig. 9-14. — Terrigi, 1880. *Fauna Vaticana a Foram.* p. 91, tav. IV, fig. 71, 72. — Brady, 1884. P. 736, pl. CX, fig. 6, 7.

Di questa bellissima specie, ho trovato una piccola parte di guscio in una preparazione del calcare arenaceo di Montebaranzone. Si vedono nettamente cinque concamerazioni, leggermente arcuate e convergenti verso un centro comune, ciascuna delle quali presenta 10-12 orificî settali disposti in una linea e ravvicinati all'antecedente concamerazione. Fossile dall'eocene in poi, vive anche attualmente nei nostri mari.

III.

Riassunto e conclusione. — Le sezioni microscopiche, come furono tratte da alcuni campioni di calcare arenaceo di Montebaranzone, da me stesso raccolti nel Modenese, e da alcuni altri, provenienti da Pantano nell'Apennino di Reggio Emilia, raccolte dall'illustre prof. Pietro Doderlein, e che tuttora si trovano nel Museo geologico della r. Università di Modena, diretto tanto lodevolmente dal benemerito prof. Dante Pantanelli, sono caratterizzate dalla frequente presenza delle globigerine; tanto che, le rocce da cui derivano, si possono raggruppare nella sezione delle rocce che da quelle prendono il nome e delle quali si hanno delle notizie preziose, dovute all'opera solerte e intelligente dell'illustre prof. Giovanni Capellini [1]. Degli altri foraminiferi che vi ho rinvenuti, nessuno è stato registrato come frequente, ma non

[1] G. Capellini, *Sul calcare screziato con foraminifere dei dintorni di Porretta.* Rendiconti dell'Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna, 1879. — *La creta grigia, ossia le roccie a globigerine dell'Apennino bolognese.* Rend. d. Acc. d. sc. d. Istit. di Bologna, 1880. — *Il macigno di Porretta e le roccie a globigerine dell'Apennino bolognese.* Memorie dell'Accad. d. sc. d. Istituto di Bologna, serie 4ª, tomo II, 1881.

si può asserire che siano per questo del tutto rari o poco comuni, poichè io credo che, se si moltiplicassero le preparazioni microscopiche, si troverebbero molti duplicati e fors'anco delle specie nuove o poco note. Ma per le difficoltà che talora si presentano nella preperazione meccanica di codeste sezioni e per il tempo abbastanza lungo, che per ciascuna di esse si deve impiegare, poichè non è infrequente il caso in cui occorrono tre o quattro ore per farne una soltanto, non si può sempre disporre di un grandissimo numero di tali sezioni, come si desidererebbe e come occorrerebbe per uno studio monografico più esteso di quello che non sia la presente noticina. In ogni modo si può stabilire che le rocce esaminate contengono delle miriadi di gusci di *Globigerine*, moltissime *Orbuline*, e diversi rappresentanti dei generi *Miliolina*, *Textularia*, *Bigenerina*, *Bulimina*, *Nodosaria*, *Rotalia* e *Polystomella*.

Siccome poi si trovano, di codesti generi moltissimi e frequenti rappresentanti nelle sabbie litorali dei nostri mari, ivi rigettati dai marosi, e moltissimi altri ancora che vivono attualmente nel mare a piccole profondità, così si può ritenere che le rocce esaminate e la serie degli strati ai quali appartengono, si sono formate a poca distanza dalle coste e a mediocre profondità. La natura stessa della roccia è un fatto che depone in favore di codesta ipotesi. Inoltre è da notarsi che, per ragioni stratigrafiche e paleontologiche, si può ritenere che gli strati di Montebaranzone siano più recenti di quelli di Pantano e che questi ultimi lo siano, a loro volta, ancor più di quelli che nell'attiguo Apennino bolognese sono rappresentati dai calcari a bivalvi nelle località di Monte Cavallo, Stagno e Casola [1], quantunque tutti questi strati siano riferibili allo stesso periodo geologico, cioè al miocene medio.

MARIO MALAGOLI.

[1] G. Capellini, *Calcari a bivalvi di Monte Cavallo, Stagno e Casola nell'Apennino bolognese*. Memorie dell'Accad. d. sc. d. Istit. di Bologna. 1881, serie 4ª, tomo II.

APPUNTI STORICI SULLE TEORIE SISMOCHIMICHE

Avevo appena terminato di leggere la Memoria del prof. Bombicci L. dal titolo: *Sulla costituzione fisica del globo terrestre, sulla origine della sua crosta litoide, sulle cause dei moti sismici che più frequentemente vi avvengono* (1), quando mi accinsi a compilare una *Bibliografia sismica italiana*: nel rileggere molte pubblicazioni del 1500, del 600 e del 700, trovate nella Biblioteca universitaria di Pavia, mi accorsi che la teoria sismochimica non era appunto nuova, chè anzi era stata accennata, discussa e combattuta in parecchie delle opere che io potei consultare.

Credendo di far cosa utile per la storia della sismologia, presi parecchi appunti, che poscia andai riordinando e che infine presento ora raccolti in questa Memoria: con ciò non intendo però di aver fatto un lavoro completo ma bensì un semplice saggio nel quale, mio malgrado, si riscontrano parecchie lacune, che in successive Appendici andrò riempiendo, se mi sarà possibile consultare parecchi lavori di cui ora conosco solo l'esistenza.

Onde poi non moltiplicare di soverchio il numero delle citazioni a pie' di pagina, ho creduto di raccogliere nell'elenco qui appresso il titolo delle opere ed il nome degli autori, in un alle indicazioni del tipografo e dell'anno di pubblicazione. Per le citazioni mi sono servito di due numeri, uno a cifre romane e l'altro ad arabiche, posti fra parentisi quadre; il primo serve a specificare l'opera dell'autore, secondo il numero dell'elenco qui riportato, e l'altro la pagina. Così, per esempio, trovandosi [XV. 73] si intenderà la pag. 73 dell'opera di Vivenzio intorno ai calabri terremoti.

(1) In Memorie della r. Acc. dell'Istituto di Bologna. Serie IV, tomo VIII.

OPERE CONSULTATE

I. *Pirotechnia* libri dieci..... composti per il S. Vannuccio Biringuccio, nobile senese. Con il privilegio apostolico..... MDL. In Vinegia per G. Padoano, à istantia di Curtio di Nauò. MDL.

II. *Del Terremoto,* dialogo del signor Lvcio Maggio centil hvomo Bolognese. In Bologna per Alessandro Bonacci. MDLXXI, con licentia de' superiori.

III. Io. B. Portae, *De aeris transmutationibus*..... Romae. Apud Iacobum Mascardum MDCXIV.

IV. Liberti Fromondi..... *Meteorologicorum Libri sex.* Antverpiae ex officina Plautiniana, Apud Balthasarem Moretum et Viduam Ioannis Moreti, et Io. Meursium. MDCXXVII.

V. Renati Des Cartes, *Principia philosophiae.* Amstelodami. Apud Lovicum Elzevirium Anno CIↃIↃCL. Cum privilegio (Pars Quarta).

IV. Petri Gassendi. Opera. Pars secunda Phisicae: *De rebus terrenis inanimis.* Lydnuni. MDCLVIII.

VII. Tre articoli del Dottor Martin Lyster: il primo *Della natura dei terremoti* etc., in Transazioni filosofiche anglicane 1683, N. 157.

VIII. Lemery, *Explication physique, chymique des feux souterrains, des tremblements de terre, des ouragans, des eclairs et du tonnerre* in Histoire de l'Academie Royal des Sciences. Année MDCCC. Paris, chez Jean Rondot MDCCIII.

IX. *Lettera scientifica intorno alla cagione dei terremoti* scritta dal Dottor Girolamo Giuntini..... in Firenze MDCCXXIX. Nella stamperia di Bernardo Paperini.

X. Cirilli, *Histoire d'un tremblement de terre qui a désolé en 1731 la Puille et presque tout le Royaume de Naples,* in Transactiones philosophiques de la Société Royale de Londre, trad. francese di Bremond. Anno MDCCXXIII, Bologna.

XI. *Sopra il Tremuoto,* lezioni tre, in Raccolta d'opuscoli scientifici e filosofici, tomo VIII. In Venezia appresso C. Zane. Con licenzia dei superiori MDCCXXXII (1).

XII. *Compendio delle transazioni filosofiche della Società reale di Londra,* recate in italiano ecc. Venezia 1793, parte I, tomo III, e tav. I (2).

XIII. *Dictionnaire raisonné universel d'Histoire naturelle*..... par Valmont de Bomare. Nouvelle édition, tomo IX, Paris chez Brunet, MDCCLXXV, articolo: Tremblements de terre.

(1) Questo scritto è del Bottari, l'unico sostenitore con il Piddington, della teoria areosismica; nel contesto della Memoria perciò troverassi sempre indicato sotto il nome del Bottari.

(2) Nel contesto il numero XII porta il nome dell'Olivi poichè le citazioni fatte si riferiscono quasi esclusivamente alle note che questo professore ha posto al compendio delle transazioni.

XIV. *De l'électricité des météores*..... pour M. l'abbé Bertholon..... À Paris chez Croullebois..... MDCCLXXXVII.

XV. G. Vivenzio, *Istoria dei tremuoti avvenuti nella Provincia della Calabria Ulteriore e nella Città di Messina nell'anno 1783*, vol. I, Napoli MDCCLXXXVIII, nella Stamperia Reale.

XVI. C. Capparrotti, *Memoria istorico fisica del Terremoto accaduto in Lombardia li 12 maggio 1802*, Milano 1802, dalla tipogr. di Nobile e Tosi.

I.

Le spaventose catastrofi causate dal terremoto, specialmente se le scosse sono sussultorie o verticali; l'istantaneità con cui queste si propagano; il cupo rimbombo che spesse volte accompagna il moto sismico ed alcuni altri fenomeni che soglion al terremoto essere concomitanti, hanno fatto certamente nascere nell'uomo, che per poter meglio esprimere i suoi concetti ha bisogno di alcunchè cui riferirsi, l'idea di paragonare questo misterioso fenomeno allo scoppio di una mina.

Il primo accenno — a mio credere — lo troviamo nel Biringuccio, che nel 1550 pubblicò un trattato intitolato *Pirotechnia*: costui infatti, parlando delle mine, così si esprime:

« Atteso che con l'operatione di questa si rapresentano delli elementi et del cielo le più formidabili et horribili loro effetti, con li quali bene spesso con escessivo danno et offesa delli hvomini si puano come se fussero in elli repentini fulgori o spauentosi terremoti... » [I. 112].

Il quale concetto egli più volte nel suo libro ripete, fra cui in quest'altro passo che bramo ricordare:

« Appresso alli mirabili effetti delle artigliarie, non ci si dimostrano essere minori ne di manco nella considerazione, horribili quelli che fa la polvere con il fuoco nelle mine sotterranee, li quali veramente, non solo sono simili alli spauentosi terremoti naturali ma puotesi anche dire che questi dell'arte con maggior effetto di gran longa quelli della terra trapassino » [I. 157].

Anche Lucio Maggio (1571), quantunque sostenesse essere causa efficiente del terremoto l'esalazione aristotelica, accenna pure al paragone con le mine: « perchè mi pareva » dice « che questo fosse un effetto molto simile a quello delle mine con le quali, quasi

imitatori della natura, facciamo le medesime ruine (benchè per minor spazio) che suol fare il terremoto » [II. 14 *contro*].

Questo paragone quasi un secolo più tardi adopera pure il Porta (1614) il quale scrive che l'esalazione data dall'azione del fuoco sotterraneo sullo zolfo o bitume « admodum pyrius pulvis in aeneis accensus, aut in subterraneis cuniculis, arces, castra et urbes evertit [III. 195] et deturbat: si per vim elisionis exclusus spiritus, ingentem terrae partem abrumpit, ac suo ictu, summo fragore, horribili strepitu ad summum arcem substulit et interranea emovit » [III. 196].

Il Fromond (1637) mostra anch'egli la grande affinità che hanno gli effetti prodotti dal terremoto con quelli dei cuniculi specialmente quei chiamati *rhectes* ed *effractor* per cui noi « Iovem fulminantem, ita Neptunum, terrae-quassatorem, pulvere cuniculario imitamur ».

Indi il Fromond paragona l'effetto prodotto da una mina scoppiata sotto le mura del Castello di Bologna (1) — che sollevò gran parte del terreno con il sovrastante *saccello* e fece oscillare e quasi pendere in aria quell'ingente mole di terreno — con gli effetti del terremoto dell'anno 1116, risentito nella valle padana: « coeterum » dice « haec motus, aut quia spiritus profundior est, aut pluribus locis suppositus, latius quam cuniculi terrorem spargit » [V. 220].

Riproduce lo stesso paragone anche il Bottari [XI. 40] ed il Giuntini il quale crede che la violenza della esplosione sia aumentata per effetto dell'aria che va dilatandosi [IX. 19].

II.

Ora è naturale che dal paragone degli effetti prodotti da una scossa di terremoto con quelli dello scoppio di una mina, si passasse poi ad ammettere che le vibrazioni della crosta terrestre, causate dall'azione delle forze endogene, fossero il risultato della propagazione dell'urto promosso da uno scoppio sotterraneo. Conoscendo poi la ragione per cui le mine si accendono, che necessi-

(1) Guicciardini, libro X.

tano, cioè, di una cavità in cui si raccolgano le sostanze esplodenti e di un agente che ne determini la esplosione, è evidente si cercasse fin d'allora di applicare tali concetti alla spiegazione della causa efficiente dei terremoti stessi, gettando così le vere basi della teoria sismochimica.

III.

Onde i miscugli detonanti — che la ipotesi sismochimica ammette causa dei terremoti — possano esplodere, ed esplodendo far vibrare più o meno fortemente la crosta terrestre, è necessario che esistano delle cavità sotterranee in cui detti vapori si possano raccogliere e trovar l'aria necessaria per la loro accensione.

Il Giuntini [IX. 29] dice che la esistenza di tali cavità è dimostrata dagli stessi effetti meccanici dei terremoti più gagliardi, cioè dal subbissarsi di certe porzioni di suolo, da prodigiose apparizioni di isole, dall'elevarsi di certe montagne, dall'abbassarsi di cert'altre etc., etc. Cita a questo proposito [IX, 30] il fatto osservato dal Duhamel (1) che, mentre il Vesuvio era in eruzione, vide asciugarsi il lido di Napoli per un buon tratto: « removente interim monte absorptas hiatibus aquas admixto sulphure ignescentes ». Rammenta pure un altro fenomeno, ricordato dal Kircker nel suo *Mundus subterraneus*, che dice di aver visto scomparire il Castello di S. Eufemia durante una gagliarda scossa ed in suo luogo — terminata questa — aver trovato un lago di acque fetentissime. Il Giuntini conclude — dopo aver quasi divinato l'ufficio che ha nella economia del globo l'interno dinamismo — ammettendo che dall'alzarsi o dall'abbassarsi di certe porzioni di suolo necessariamente si debba riconoscere la esistenza di ampie concamerazioni, come di già avevano intravveduto molti antichi scrittori, fra cui cita questo passo di Seneca: « Non toto solido contextu Terra in unum usque funditur, sed multis partibus cava, et caecis suspensa latebris, habet inania sine humore » (2), ed altrove dice anche: « sub terra.... sunt enim specus vasti, sunt ingentes recessus.... » (3).

(1) *De Meteoris* tom. V, cap. 2.
(2) *Nat. Quaest.* L. 5, cap. 15.
(3) Op. cit. L. 3, cap. 6.

Il Bottari invece, sostenitore di una teoria sismica extratellurica e più precisamente dell' *aereosismica*, scrive [XI. 27] che « primieramente niuno evidente riscontro abbiamo di queste tanto decantate vastissime caverne, se non nella semplice affermazione di molti scrittori, che si sono andati seguitando come la grue, senza esaminare a fondo questa verità ». Delle grotte di cui egli dice di aver avuto notizia, ha appreso come non sieno nè troppo numerose, nè troppo smisurate per vastità: dice poi a pag. 28 che nel girare le catacombe di Roma nessuno mai ebbe a trovarne. quantunque il suolo sia facilmente in preda a furiosi terremoti: conchiude che dall'esame delle spaccature di certe montagne si può affermare « che almeno sotto la superficie della terra a noi nota, non ci sono queste grotte sotterranee smisurate ».

Il Capparrotti [XVI. 34] deduce l'esistenza delle sotterranee caverne dal fatto che le eruzioni dei vulcani si succedono l'una all'altra per quanto i vulcani stessi sieno distanti; questo fatto scrive ci « persuade abbastanza che sia interamente vuota e scavata in molte parti la terra, onde continuar possa e non interrompersi la traccia del fuoco che attraversa successivamente tanti e disparati vulcani ed onde accesa che sia in un luogo, prestamente attraversi spazii del sotterraneo mondo vastissimi ed immensi ».

Altro argomento che questo autore adduce per dimostrare l'esistenza delle sotterranee concamerazioni, si è la penetrazione dell'acqua piovana nelle *Idrofilari* dei monti giacchè l'acqua « trovando luogo adatto pel suo soggiorno sotterra » è necessario che vi sieno dei vani in cui essa si possa accogliere in un all'aria « che sempre in gran copia con l'acqua si mescola ».

IV.

Le sostanze impiegate nella fabbricazione della polvere da mina sono: lo zolfo, il carbone ed il nitro; ed appunto all'accensione sottoterra di tali corpi, in un a parecchi altri — primi fra tutti le piriti e la calce — si fece risiedere la causa dei terremoti.

Riguardo alla decomposizione di questi miscugli esplosivi gli

scrittori si possono dividere in due categorie: in quelli che ammettono che questa sia operata per azione dell'acqua ed in quelli che la fanno dipendere interamente dal fuoco.

L. Maggio [II. 14 *contro*] dice che certi autori fanno provenire il terremoto dalla « esalazione che si accende e diventa fiamma » però egli combatte questa asserzione giacchè a lui pare che lo scuotimento della terra sia causato da qualche misto imperfetto (1), che si genera entro la terra istessa.

Il Porta accenna alla composizione delle sostanze esplodenti nel seguente passo: « subterraneus ignis in bituminem et sulphur agens, aliosque inflammabiles vapores.... » [III. 195], i quali — come nel tuono, giacchè è nota a tutti la credenza di quei tempi espressa nella frase: « Nihil aliud terraemotus est, quam subterraneum tonitruum et tonitruum est coeleste terremotus» [III. 196] — cercano di mettersi in libertà.

Il Fromond invece poco si addentra su questo punto: dice solo che la principale causa del terremoto è lo « spiritum sulphureum et igneum e terrae visceribus resolutum, non ventum aut aerem superne per meatus infusum » [IV. 200].

Il Gassendi, se non erro, pel primo introduce il metodo scientifico sperimentale in sismologia; egli [VI. 43] aggiunge ai materiali componenti la sostanza esplosiva la calce non spenta, la quale, mischiata con zolfo e bitume, produce una miscela che, bagnata anche con un solo sputo, si accende: quindi egli si fa la domanda se tali miscele possano produrre sottoterra delle grandi accensioni, abbondando nelle viscere del globo la calce.

Il Lister [VII. I articolo] ammette la teoria aristotelica sostenuta — come abbiamo visto — anche dal Porta sulla identità del fulmine e del terremoto, ambedue causati dalla esalazione delle piriti che si accendono od in cielo o sotto terra; anzi egli crede che la sola pirite, fra tutti i solfuri conosciuti, contenga dei vapori infiammabili.

Il Lemery, novello Gorini, sviluppa maggiormente la parte

(1) I *misti imperfetti* secondo l'autore sarebbero corpi che non sono semplici nè misti perfetti, ma che sono talmente misti cui poco manca ad essere semplici, come la pioggia, la neve e la grandine cui poco manca ad essere acqua.

esperimentale, già accennata dal Gassendi e riesce a formare dei veri vulcani artificiali facendo una miscela di limatura di ferro e di zolfo polverizzato in un ad acqua. Non è qui il luogo di parlare di queste stupende esperienze; egli poi applica le sue dottrine alla spiegazione della causa dei terremoti come si può vedere da queste poche righe che istralcio dalla sua Memoria [VIII].

« Les tremblements de terre sont apparemment causés par un vapeur qui ayant été dans la fermentation violente du fer et du soulfre, s'est convertie en un vent sulfureux lequel se fait passage, et roule par où il peut, en soulevant et ébranlant les terres sous les quelles il passe. Si ce vent sulphureux se trouve toujours renfermé sans pouvoir pénétrer aucune issüe pour s'échapper, il fait durer le tremblement de terre long temp et avec des grands effects jusqu'à ce qu'il ait perdu son mouvement: mais s'il trouve quelques ouvertures pour sortir, il s'élance avec grande impétuosité ».

Il Giuntini trova giusto il concetto del Gassendi ed, essendo persuaso dell'esistenza di sostanze bituminose e sulfuree, non trova « cagione più propria da assegnarsi al terremoto che una subìta e repentina accensione delle medesime nelle viscere della terra, aiutata e forse promossa dalla elasticità e dall'espansione del nitro sotterraneo in guisa per avventura non molto dissimile dell'accensione che fassi nell'aria del fulmine, da sulfuree e nitrose esalazioni parimente prodotto » [IX. 17].

L'Olivi spiega assai bene la produzione dei vapori combustibili, la loro esplosione ed il modo con cui questa si trasforma in moto vibratorio; egli, dopo aver detto, essendo sostenitore della teoria elettrochimica, che l'elettricità agisce in due modi diretto ed indiretto scrive: « Ma essi (terremoti) più frequentemente sono limitati ad uno spazio minore e sono accompagnati o da una eruzione di lava, o da una esplosione di fluidi gazzosi. Vi è dunque ragione giudicarli prodotti dall'impeto di gaz che nel centro si formano e si sprigionano. Di questi adunque la causa prossima sarebbe l'accendimento delle piriti e delle altre materie combustibili, che, decomponendo l'acqua, deve originare molto gaz idrogeno, il quale si espande con forza e porta alle pareti una agitazione violenta che si comunica ai siti adiacenti » [XIII].

Il Bomare [XIII] dice che « ciò che il Lemery, l'Homberg, il Newton, l'Hoffmann ed il Boerhaave dicono delle mi-

scele di ferro, di solfo e di acqua, che producono in piccolo effetti assai identici a quelli dei vulcani o dei terremoti, si può anche operare per mezzo della decomposizione di grandi quantità di piriti sulfuree e ferruginose, che per sciogliersi hanno bisogno d'acqua di cui la terra abbonda a grandissime profondità: queste, venendo in contatto, si scaldano e lo zolfo s' infiamma, ed allora l'aria, di cui — secondo Halles — se ne trovano circa 43 pollici cubici in un pollice cubico di pirite, preme in tutte le direzioni.

L'acido vetriolico, combinandosi con il ferro, produce un innalzamento di temperatura, quindi una ebullizione che genera un gaz assai denso e di odore insopportabile. Questa accensione comunicandosi di luogo in luogo, dilata o rarefà le masse d'aria contenute nelle cavità sotterranee, le quali cercano di uscire, ma, non potendolo, sollevano le rocce circostanti, producendo o delle scosse appena sensibili oppure violente, in una parola dei terremoti; se invece possono uscire da qualche cavità formano i così detti vulcani.

Ora [XIII. 107] se si riflette che la terra contiene infinite quantità di caverne riempite di materie combustibili, come i carboni di pietra, i bitumi, gli zolfi capaci di eccitare la combustione e di mantenerla: se si considera che le pietre a faglie che accompagnano le miniere di allume e di carbone, dopo essere state ammonticchiate ed esposte per qualche tempo al sole ed alla pioggia. prendono da per sè stesse fuoco producendo una vera fiamma: se si considera che i sotterranei delle miniere e specialmente quelli di pirite, di carbone sono riempite di gaz che prendono facilmente fuoco e che, esplodendo, producono effetti violenti simili a quelli del tuono; se si considera infine che per l'azione del calore l'acqua si trasforma in vapore, facilmente ognuno potrà convincersi della causa e degli effetti della sotterranea artiglieria ».

Il Vivenzio [XV] che scrisse intorno ai calabri terremoti, sostenitore della teoria elettrosismica, dice che la esplosione causata da accendimento di sostanze detonanti può essere anche ritenuta come causa di quei terremoti. A pag. 55 (vol. I; nota 79) soggiunge che l'esplosione si può artificialmente produrre con la combinazione di una parte di aria deflogisticata e di due di aria infiammabile: come consti che nelle viscere della terra si ritrovi in grande quantità l'aria infiammabile, di cui i minatori hanno provato molte volte funesti effetti: che le piriti, l'allume producano

dell'aria deflogisticata e che infine il miscuglio detonante possa accendersi per l'azione di una debolissima scintilla. Ora, egli soggiunge, abbondando nelle Calabrie, miniere di sostanze atte a produrre le due qualità di aria, qual meraviglia, potrebbero dir molti, che combinandosi l'aria infiammabile con la deflogisticata nelle viscere della terra, si possano produrre tutti i disastri che sono avvenuti?

L'autore — quantunque dica che tale ipotesi non sia impossibile — è d'avviso che la causa efficiente dei terremoti provenga da uno squilibrio di elettrico, che questo sia il primo ed il più potente degli agenti e che gli altri tutti non sieno che fattori secondarî.

Il Capparrotti, anche egli fautore della ipotesi elettrosismica, cerca esso pure, come il Vivenzio e l'Olivi, di conciliare questa teoria con la sismochimica. « Egli è ancor noto » dice [XVI. 97] « che tutti i minerali, i vegetabili, gli animali nella loro decomposizione sviluppano non solo una certa quantità di fluido elettrico, ma di gaz idrogeno, e che questo fluido areiforme, combinato con l'atmosfera in date proporzioni, al solo contatto di una scintilla elettrica fermenta, s'infiamma, detona. Ora essendo perenne la scomposizione degli esseri in natura, ci giova adunque credere che questo gaz, combinato con l'elettricismo, possa cospirare alla produzione del terremoto, e di molti altri fenomeni che l'accompagnano ».

Ma contro a questa nuova ipotesi sulla teoria dei terremoti si scagliano il Bertholon ed il Bottari.

Il Bottari [XI.] dopo avere a pag. 55 accennato al terremoto dell'anno 16 di Giustiniano, a quello dell'anno 27 del medesimo, terremoti che scossero una grande estensione di terreno; dopo aver pure a questo proposito ricordato il terremoto di Napoli del 5 giugno 1688 (1) che fu risentito fino a Smirne; quello di Sicilia del 1693 sentito nelle Calabrie ed a Malta; quello del 1667 che rovinò Ragusi e si sentì nelle isole dell'Arcipelago, soggiunge: « Ora per sostenere questo sistema (l'ipotesi dello scuotimento causato dall'esplosione) bisognerebbe immaginarsi sotto terra traccie immense di materia combustibile, e che comunicano fra loro per spazî smisurati e che questa comunicazione non fosse nè dalle altissime trincee di monti, nè

(1) G. Baglivi, *De terraemotu Romano*; pag. 504. Lugdnani, 1704, in 4.

dalle profondissime fosse dei mari tagliata ». [XI. 56] Dimodochè per esempio, essendo in eruzione il Mongibello sarebbe necessario che da esso — come osserva il Borelli (1) — partissero infinite diramazioni di materie sulfuree, le quali senza interruzione passassero sotto il mare e che, risalendo alla superficie ed accendendosi, cagionassero gli scuotimenti sismici.

Ma ciò — secondo il Bottari (pag. 57) è malagevole ad essere compreso, quantunque alcuni (2) ammettano che fra i vulcani esista una certa corrispondenza e citino fra gli altri il fatto che, quando nel 1631 si mise il Vesuvio in attività, il monte Semo nell' Etiopia cominciò pure ad eruttare. Ma, soggiunge il Bottari (pag. 58, 59), a questo fatto non si deve prestar molta fede perchè l'Etiopia è una contrada troppo lontana, poco visitata ed assai barbara e poi perchè, venendo in luoghi più vicini, si è visto che, essendo in attività il Mongibello, si tacque il Vesuvio: e spento quest' ultimo, si misero in azione i vulcani delle Eolie.

Infine il Bottari è per nulla persuaso che l'accensione delle materie sulfureo-bituminose possa produrre il terremoto perchè (pag. 69) questo allora si dovrebbe propagare non in superfici concentriche ma bensì lungo certe striscie di terreno sovrastanti alle comunicazioni sotterranee.

Il Bertholon [XIV. 339] dice che nessuno dei fatti recati in campo, nemmeno la reazione prodotta da miscele di zolfo, bitume ed altre materie infiammabili, nè le efflorescenze piritose, nè l'aria esplodente sono capaci di produrre i prodigiosi e terribili effetti dei terremoti, le cui scosse si possono far risentire in tutte le parti del mondo. A pag. 341 dice che lo Stukeley (3) osserva assai giudiziosamente che se i vapori infiammabili o le altre cause che si assegnano ordinariamente, hanno scossa una massa di 300 miglia di diametro, queste materie devono essere state poste a 200 miglia di profondità, e che quindi esse furono obbligate a smuovere un cono rovesciato di terreno, la cui base è di 300 miglia di diametro e l'asse di 200 miglia, effetto che alcuna causa conosciuta non può

(1) Borelli, *De incendio montis Aetnae*. Cap. I.

(2) Gio. Batt. Masculo, *De Vesuvio*; Baglivi, *De terraemotu romano*, pag. 502.

(3) Gli scritti dello Stukeley sono pubblicati in tre note nelle Trans. Filosof. di Londra, 1750. T. 46, n. 497, pag. 641, 657 e 731.

produrre, giacchè tutta la polvere da cannone fabbricata dopo la sua invenzione, non sarebbe stata capace di smuovere tale immensa e pesante massa di terreno.

V.

Cartesio [V] prima di parlare del modo con cui nelle cavità sotterranee si possono accendere i *grassi vapori* si ferma alquanto a discorrere sulla natura del fuoco (V. Cap. 80) ed in qual modo questo primieramente si possa eccitare (cap. 81) ed, eccitato, si conservi (cap. 82) e si aumenti (cap. 83): parla quindi dei varî metodi per eccitarlo, quali la percussione e lo strofinamento delle selci (cap. 84-5), la concentrazione dei raggi solari (cap. 86) ecc., ed infine accenna al modo di sviluppare calore idratando la calce viva (cap. 88).

Nel capitolo XCIV egli cerca di risolvere il problema del modo con cui nelle cavità terrestri si possano accendere i vapori esplosivi, applicando i principî anteriormente esposti ed in questa Memoria solo brevemente numerati. « Hic autem omnibus modis » dice egli [V. 240] « non tantum in terrae superficiem, sed etiam in eius cavitatibus, ignis potest accendi. Nam ubi spiritus acres, crassarum exhalationum meatus ita possunt pervadere, ut in iis flammam accendant; et saxorum aut silicum fragmenta, secreta aquarum lapsu aliisve causis exesa, ex cavitatum fornicibus in substratum solum decidendo, tum aërem interceptum magna vi possunt explodere, tum etiam silicum collisione ignem excitare: atque ubi semel unum corpus flammam concepit, facile ipsam etiam aliis vicinis corporibus ad eam recipiendam aptis, communicat. Flammae enim particulae istorum corporum particulis occurrentes, ipsas movent et secum abducunt. Sed hoc non tantum spectat ad ignis generationem, quam ad conservationem.... »

Il Giuntini [IX. 20. 21] scrive che alcuni non credono necessaria la produzione di fiamma per l'accensione delle miscele esplodenti, ma reputano sufficiente la sola interna agitazione, il movimento, il riscaldamento; ma, quantunque, egli dice, il voler determinare come ciò segua appunto ogni qualvolta prendono fuoco, sia un voler troppo addentro inoltrarsi nei segreti della natura, tuttavia egli crede che, come vi sono molte maniere per produrre del

fuoco, non sia del tutto improbabile che ora l'una ed ora l'altra agiscano sotto terra come, per esempio, l' irrorazione che eccita l'effervescenza della calcina e l'accensione della nota miscela di calce viva, di nitro, zolfo e bitume, sostanze tutte che si trovano nelle voragini aperte dai terremoti.

La percussione, la caduta di macigni dalle volte delle caverne sono tutte cause che possono risvegliare il fuoco, come pure le scintille che si sprigionano pel contatto e per l'arrotondamento delle selci o di altre pietre.

Altri credono, prosegue il Giuntini, che una forte corrente di aria, a guisa di mantice, serva a determinare l'accensione negli anditi sotterranei delle materie esplosive già predisposte a scoppiare; cita a conferma di questa asserzione l'opinione di Strabone che gli incendî dell'Etna e del Vesuvio « si inaspriscano per il romoreggiare furioso dei venti che aizzano il fuoco ». Secondo i filosofi più assennati l'azione più adatta per produrre una grande quantità di calore sarebbe il moto intestino delle parti « chè ben si sa, consiste non in altro il calore che in un moto celere e perturbato delle particelle » [IX. 23], vale a dire « una fermentazione ed una agitazione delle particelle nitrose e sulfuree le quali, qualunque ne sia la cagione, talvolta pongonsi in moto, e giunte che sono alla somma intensione del calore, si infiammano e destano improvviso incendio » (*id.*).

Il Giuntini osserva pure in questo luogo come per la fermentazione si possano accendere molte sostanze che si putrefanno e come si riscaldi per puro mescolamento lo spirito di vetriolo, e l'olio di tartaro. Il Duhamel (1) allorquando tratta del fuoco sotterraneo e del terremoto cita il caso di una accensione artificiale accompagnata da fiamma ottenuta mescolando dello spirito di trementina con acqua forte.

L'Olivi [XII. 302] crede che l'elettricità abbia un certo ufficio nell'accensione delle sostanze esplodenti, perciò sempre ad essa dovrebbe attribuirsi la causa dei terremoti, causa però in tal caso assai remota e subalterna.

Di questa opinione era pure il Vivenzio, come precedentemente si è detto.

(1) Duhamel, *Physicae*, pars II: *de meteoris* cap. 2.

VI.

Il Giuntini [IX. 24] dice « sebbene poco o nulla sarebbe da valutarsi per avventura l'aver fatto parola del fuoco, se la mira principale non avessi all'aria, della quale, come da prossima ed immediata cagione, riconosco deve le sue sconfitte, i suoi tremori la terra ». Egli dice che senza la sua azione non può ardere il fuoco nè essere destata fiamma: cita il fatto che il fucile non esplode nel fuoco: e ciò sia perchè, come alcuni vogliono, l'aria non contenga gli elementi del fuoco, sia perchè, secondo altri, senza di essa non possano questi elementi sciogliersi. L'aria perciò deve trovarsi sotto terra e quivi deve essere capace di dilatarsi. Si intrattiene quindi a parlare del gran potere che ha l'aria di dilatarsi e riporta fra le altre, l'esperienza di una palla di piombo, cava internamente e ripiena d'aria, che, quantunque serrata ermeticamente, se messa sul fuoco scoppia. « I monti ignivomi » dice a pag. 33 « sono gli spiragli per cui l'aria esterna penetra a fomentare il fuoco ».

VII.

Un terremoto generalmente non è composto di una unica scossa ma bensì di parecchie che possono durare e succedersi, come osserva il Cartesio [V. cap. 79], per varie ore, oppure anche per parecchi giorni e ciò perchè, secondo il succitato autore, non è solo in una cavità che si adunano i vapori esplodenti, ma bensì in parecchie sparse qua e là nella crosta terrestre e fra loro comunicanti mediante una certa quantità di terra imbevuta di solfo e di bitume.

Cartesio spiega poi il meccanismo delle successive esplosioni delle varie concamerazioni ammettendo che « cumque exhalatio in unis accensa, terram semel concussit, aliqua mora intercedit, priusquam flamma per meatus sulphure oppletos, ad alias possit pervenire » [V. cap. LXXIX].

Il Capparrotti [XVI. 24] per spiegare poi la velocità di comunicazione della scossa dice che si è ricorso alla continuazione

dei depositi sotterranei di pirite, i quali a guisa di mine scoppierebbero tutto ad un tratto. Le piriti che ardono sotto i vulcani — egli dice — mostrano di aver bisogno molto tempo per accendersi: quindi se queste sostanze si accendono in un sol punto l'istantaneità con cui si propagano le scosse non è neppure concepibile con l'esplosione della polvere da cannone all'aria aperta: se poi l'accensione accade da per tutto, l'intensità della scossa non dovrebbe andar diminuendo ma bensì risentirsi in ogni luogo con la stessa intensità: il che non accade mai ne' terremoti.

VIII.

Se scorriamo le descrizioni dei più grandi terremoti sì antichi che moderni, troviamo che generalmente la grande scossa suole essere accompagnata e talvolta — come egregiamente osserva il Giuntini [IX. 18] — anche preceduta « da repentine, improvvise illuminazioni di globi accesi, di travi di fuoco volanti o di altre enfatiche impressioni del fuoco (1)... Si arroge a questo l'essersi non di rado veduto degli squarci e delle aperture della terra sbranata da terremoti, sortire grossi palloni di fuoco misti ad aliti gravissimi di bitume e di solfo ».

Aristotele fa pure menzione di questo fenomeno allorquando parla del terremoto di Lipari « in hac enim intumuit aliquid terrae et ascendit velut collis moles cum sono tandem autem rupta, exivit spiritus multos et favillam et cinerem elevavit et Lypareorum civitatem omnem inceneravit (2) » ; così pure narra Tacito nei suoi *Annali* « sedisse immensos montes, visa in arduo quae plana fuerint extulisse, inter ruinam ignes memorant » (3) ed altri esempî recava pure Strabone (4) e Plinio (5) ed altri scrittori sì antichi che moderni.

(1) Questi fenomeni da taluno sono creduti dipendenti dall'elettricità: vedi a questo proposito il lungo catalogo da me compilato e la Memoria che lo accompagna, dal titolo *Correlazione dei terremoti con i fenomeni elettrici e magnetici.*

(2) Aristotele, *Meteor.* lib. 2, cap. 2.

(3) C. C. Taciti, *Annales,* lib. 2.

(4) Libro I, pag. 58.

(5) Libro I, cap. 83.

Queste citazioni e molte altre che potrei riprodurre, producono nei loro scritti gli autori consultati per convalidare l'ipotesi sismochimica: ma il Bottari [XI. 51] non sembra troppo convinto della veridicità di tali fenomeni, perchè quelli apparsi anticamente sono riferiti da storici che non si curano di disaminare l'autenticità dei fatti (??!!) e per quelli apparsi in tempi meno remoti sono citati sulla fede di pochi e dubbî testimonî « e chi sa » dice egli a pag. 52 « anzi chi non sa, che lo spavento fa molte volte travedere? Perciò » osserva egli egregiamente [XI. 53] « su queste fiamme e su queste folgori lampeggianti escite di sotto terra non vorrei far grande fondamento di questa opinione ».

Come pure contro tale teoria il Capparrotti adduce questa osservazione che ogni violenta espansione dovrebbe produrre screpolature sul suolo (come si notò nei terremoti precedenti le eruzioni) e non già qualche lieve fenditura [XVI. 28].

Il Lyster notò il puzzo dell'aria dopo il terremoto e lo paragona a quello del fulmine quando scoppia [VII. I articolo].

I fenomeni che sogliono verificarsi prima e dopo un terremoto nella circolazione sotterranea delle acque sono pure invocate a difesa della ipotesi sismochimica, specialmente quelli che riguardano l'odore di anidride solforosa che, in occasione di sconvolgimenti sismici, sogliono acquistare certe acque.

Secondo il Fromond [IV. 200] « aquae etiam puteanae sulphur resipere solent ante terraemotum, permixturae spiritus qui, ignibus illis evaporatus, scandit sursum ».

Dall'esame delle acque di Tresanti — dopo il terremoto che nel marzo del 1731 desolò la Puglia — il Cirilli ricorda che, distillando il residuo solido lasciato dall'evaporazione dell'acqua, si sentì un forte odore di solfo [X. 71].

IX.

Dati i concetti dell'ipotesi sismochimica evidentemente ne deriva la conclusione che non tutti i luoghi devono essere nello stesso modo soggetti alle scosse di terremoto.

Il Lyster [VII. I articolo] crede che la pirite d'Inghilterra contenga meno zolfo e che quindi questa regione sia meno disturbata da scosse che non l'Italia speciamente nella parte meridionale.

L'autore inoltre crede che in Inghilterra vi sieno cavità sotterranee assai piccole e depositi di pirite di estensione assai circoscritta.

Già Aristotele (1) aveva saggiamente scritto che la maggior parte delle scosse si risentono in località prospicienti la marina ed il Giuntini [IX. 21] giustamente attribuisce tale fatto non a pura casualità ma bensì alla penetrazione dell'acqua marina che, secondo lui, verrebbe ad aspergere le sostanze combustibili ed esplodenti e le farebbe fermentare: adduce a prova di questo fatto il fenomeno osservato in Sicilia in cui le materie bituminose e sulfuree eruttate dall'Etna furono calde per molti anni e « concepirono fuoco ogni e qualunque volta *che* erano bagnate dalla pioggia » [IX. 22].

L'autore poi [IX. 35] dice che con l'ipotesi dell'esplosione dei vapori si riesce a spiegare in modo assai plausibile il fatto che i luoghi cavernosi sono più soggetti ai terremoti che non quelli in terreno compatto del qual genere Aristotele (2) pretende sia l'Egitto, generalmente creduto non mai disturbato da scossa alcuna. E ciò sarebbe per la maggiore o minore azione dell'aria « che per l'otturazione delle bocche e degli emissarî dei monti, libero non ha il suo esito, non trovando sotto terra tutto il campo da dilatare o distendere l'elastiche sue particelle e d'allargare le sue spire, urta in quell'accensione o rarefazione con tanto impeto le sotterranee resistenze che fa orrendamente avvallare tutta la terra sovrapposta e circonvicina, nella maniera appunto che sopra dicemmo accadere della mina, imitatrice tremenda del terremoto ».

Il Bottari, dopo aver accennato fra i luoghi più frequentemente scossi da terremoti gagliardi, la campagna romana, il Sienese, quel di Viterbo e di Bracciano, località ove si trovano in grandi quantità e gli zolfi e le acque termo-minerali, ricorda [XI. 48]

(1) *Meteor.* libro 2, cap. 2.
(2) Aristotele *Meteor.* lib. 2, cap. 2; Seneca *Quaest. Nat.* lib. 6, cap. 26.

che le eruzioni del Mongibello e del Vesuvio sono sempre accompagnate da terremoti « quasi che aumentandosi quelle esalazioni serrate e ristrette, facessero crollare da prima il terreno e poi, dilatandosi l'accendimento e prendendo forza maggiormente, giungesse in fine a rompere il terreno e spintesi all'aria libera ad elevar fiamma » ; concetto conforme a quello di Humboldt che ha definito il terremoto un conato di eruzione.

Il Giuntini [IX. 36] dice che il terremoto non si ode con la stessa intensità in ogni luogo, che appena è sensibile nelle strade e nelle piazze, che invece si fa risentire assai forte sul culmine delle montagne e sui tetti. Ciò — dice egli — può spiegarsi osservando « che i pendoli degli orologi, i quali osserviamo avere l'ondulazione maggiore e descrivere maggior'arco alla circonferenza che presso il centro dove appena si muovono per essere le vibrazioni meno sensibili presso che lontano dal centro ».

Egli crede poi che i terremoti *succussivi, verticali* ed *oscillatori* (distinzione fatta da Aristotele) si debbano ascrivere alla varia direzione del fuoco, dell'aria ed alla diversa struttura, elevazione e depressione delle volte che contengono gli elementi esplodenti sempre però in relazione con la varia resistenza opposta dalla terra alla propagazione del moto sismico.

Anche il Bomare [XIII. 109] riconosce che i luoghi vicini al mare sono più facilmente tormentati da terremoti che non quelli montagnosi.

X.

Il Bottari [XI. 43-45] cerca di spiegare con le idee sismochimiche, il perchè solo di tempo in tempo si sentano scosse: egli paragona i terremoti ai vulcani e dice che qualunque ne sia la cagione la storia ci mostra come questi si sono più volte spenti e quindi riaccesi: cita a questo proposito il Vesuvio e l'Etna di cui Ovidio (1) lasciò scritto:

« Nec quae sulphureis ardet fornacibus Aethna
Ignea semper erit, neque enim fuit ignea semper ».

(1) Ovidio, *Metamorfosi*, lib. 15, V, 340.

« E potersi accendere e spegnere da per sè il fuoco sotterraneo dimostrano i tanti vulcani che si sono spenti del tutto nel Brasile ecc... laonde, siccome queste accensioni, che hanno dei riscontri esterni, si vanno facendo di tempo in tempo, così ancora quelle che rimangono interne ed occulte, e di cui solo ci accorgiamo dal traballare della terra, può essere che seguano un somigliante costume.... ».

Con ciò vengono a stringersi maggiormente le relazioni fra vulcani ed i terremoti.

Casteggio, agosto 1890.

MARIO BARATTA.

CONTRIBUZIONE ALLA TEORIA DEI TERREMOTI

I.

Per quanto la sismologia abbia fatto in questi pochi anni grandissimi progressi, non è ancora riuscita a trovare la vera causa dei terremoti a malgrado che si sieno escogitate moltissime ipotesi, fondate tutte su uno speciale ordine di fenomeni fisico-chimici.

Io credo che il terremoto, nella maggior parte dei casi, non dipenda da un' unica causa, e che quindi esso non sia un fenomeno puramente dovuto all'azione dei vapori ad alta tensione, al movimento di strati che cercano la loro ragione di equilibrio, all'azione lunisolare, all'effetto di aumento o di diminuzione della pressione atmosferica ecc., ma bensì, mi pare, che lo scuotimento della crosta terrestre sia causato da un complesso di azioni meccaniche, termiche, idropneumatiche ecc. tutte inerenti alla crosta terrestre, fra cui però ve ne sarà una predominante, giacchè nei diversi casi, nei diversi luoghi e nei diversi tempi, è evidente che potrà variare la natura e la ragione del suo primo costituirsi. — Ora tutti questi fattori tendono, siccome forze cospiranti, a produrre un identico effetto, che perciò sarà la risultante di alcune, ed in qualche caso di tutte le azioni testè ricordate.

Premesse queste poche osservazioni si vedrà che è ragionato il titolo dato alla presente Nota di *Contribuzione alla teoria dei terremoti* e non già di *Nuova teoria*, titolo inopportuno e troppo pretenzioso, giacchè io credo che l'ordine dei fenomeni fisici che io sono andato considerando, debba avere necessariamente una certa parte nell'effetto sismico e che quindi la sua azione si debba sommare a quella fornita dagli altri fenomeni.

II.

Fra le teorie sismiche più accreditate oggigiorno [1] si deve annoverare l'ipotesi *idropneumatica*, messa in campo dal Dolomieu, il quale opina che la causa efficiente dei terremoti sia la grande tensione del vapor acqueo rinchiuso in ampie cavità. Io credo che l'acqua, come ha una parte grandissima nel vulcanismo, abbia pure un'azione non meno importante in sismologia: giacchè — come appunto già scrisse il chiarissimo prof. L. Bombicci — « all'azione prevalentissima dell'acqua voglionsi attribuire i conati sismici e le conflagrazioni vulcaniche, le scosse e le eruzioni, laonde parrà strano che, detronizzato quasi Plutone o toltogli almeno il monopolio del sotterraneo dinamismo, concedasi questo al fratello Nettuno ».

Altra teoria, che recentemente venne messa in onore [2], è la *sismochimica*, secondo la quale il terremoto sarebbe dovuto alla esplosione di sostanze combustibili come l'idrogeno solforato (Lyster), od a quella di una miscela di idrocarburi (Soldani) od un'altra di idrogeno e di ossigeno (Bombicci) che si accendono per cause che non è qui il luogo di nominare.

Della ipotesi del Bombicci è necessario accennare brevemente certi principî fondamentali su cui è basata, vale a dire, certe idee emesse e sostenute dal detto Autore sulla costituzione fisica del globo, le quali in seguito potranno occorrerci.

Secondo il prof. Bombicci [3] si sprigionerebbe in grande abbondanza dell'idrogeno dalla massa metallica del globo stesso, nella quale sarebbe rimasto diffuso dopo la fase di liquidità ignea e di attitudine assorbente della massa suddetta; e nella quale non potrebbe restare in causa del progressivo raffreddamento; mentre l'ossigeno, deriverebbe dalla riduzione operata in gran parte dall'idrogeno, per tal guisa *nascente*, sugli ossidi già costituiti nella crosta

(1) Baratta M. *Il terremoto e le sue leggi.* Voghera, 1890, pag. 38 e segg.

(2) Le varie ipotesi sismochimiche si trovano accennate nel mio lavoro: *Appunti storici sulle teorie sismochimiche* che è pubblicato in questo stesso fascicolo del Bollettino.

(3) L. Bombicci, *Sulla costituzione fisica del globo terrestre* ecc. Memoria, 1887. Bologna.

solida, ossidata e salificata del pianeta — donde acqua o vapor acqueo ad alta temperatura ecc. — ed in gran parte ancora dall'aria penetrante nelle profonde vacuità, per dirette comunicazioni, o per mezzo di acque di profonda circolazione e contenenti aria disciolta.

III.

Io credo che l'acqua, oltre all'azione diretta che, sotto forma di vapore, può esercitare, agisca anche in un altro modo: da tutti è conosciuto il fenomeno dello *stato sferoidale* dell'acqua e quello di *sovrariscaldamento* ed a tutti sono pure note le classiche esperienze del Leindenfrost, del Boerhaave, dell'Outhier, del Boutigny, del Deslandes, del Luvini ecc. Ora la proposizione che io intendo svolgere è la seguente:

Date nella crosta terrestre delle cavità più o meno grandi ripiene di acqua, questa vi può passare allo stato sferoidale od a quello di sovrariscaldamento, quindi — cessate le cause efficienti tali stati — deve succedere una evaporazione istantanea dell'acqua, accompagnata da una violenta esplosione che si converte poi in moto vibratorio della crosta terrestre, vale a dire in terremoto.

A) Tutti sanno che la crosta terrestre è piena di piccole spaccature — talvolta capillari — che servono alle comunicazioni dell'esterno con l'interno e viceversa; oltre a ciò io credo, quantunque a taluno potrà sembrare troppo moderno il concetto, che nella crosta debbano esistere anche dei grandi vani, entro cui si possano raccogliere i gaz e le acque e queste tramutarsi in vapori, aventi una tale tensione da produrre ingenti esplosioni, cause di terremoti.

Il già citato prof. Bombicci, a questo proposito così si esprime (1): « prescindendo dalle grotte, dalle caverne, dagli antri, dalle spelonche, dai cunicoli più o meno facilmente accessibili dalla superficie, con apertura a fior di terra, possono citarsi i profondi interstizî di strati, le vacuità date da erosioni addentratissime, le

(1) L. Bombicci, op. cit. pag. 25 (estratto).

discontinuità per dislocazioni e faglie, le porosità di masse idroplutoniche, scoriacee e spugnose; le spaccature per ritiro di rocce eruttive fattesi disidratate e fredde. Giova anzi notare che una delle cause cui possono riferirsi moltissime cavernosità della crosta terrestre risiede appunto nella contrazione, nei *ritiri* per diminuzione di volume delle rocce che si prosciugano o si raffreddano.

Alla superficie, e fra i fenomeni morfologici che ci cadono spesso sott'occhio vediamo le glebe elissoidi delle septarie non di rado ridotte a croste sottili, racchiudenti vacui proporzionatamente grandissimi, come vediamo ampie spaccature attraversare masse eruttive ed aprire aditi alle emanazioni filoniane. Fatte le dovute proporzioni si può concepire il ritiro, la contrazione, nelle rocce più profonde, cause frequenti di cavità considerevoli. Le dissoluzioni di ammassi lenticolari di sali, di calcari, di gessi; le espansioni gassose nelle rocce vulcaniche, fatte pastose dal calore e dal *vapor acqueo sopra riscaldato;* le disgregazioni molecolari, o le scomposizioni di materiali organici diffusi nei sedimenti fattisi poco a poco profondi, si aggiungono ai casi primariamente citati, per darci certezza che nella crosta profonda del pianeta nostro le vacuità debbono sussistere dovunque, ed essere, per lo più, fra loro comunicanti ».

B) L'acqua può arrivare in codeste cavità in varî modi; primo fra tutti per infiltrazioni attraverso i pori: le celebri esperienze del Daubrée (1) hanno messo in evidenza come l'elevata temperatura, invece di impedire l'infiltrazione, la favorisca egregiamente a malgrado la grande contropressione del vapore che si sviluppa entro la cavità sottostante, verso cui l'acqua si dirige.

Oltre alla infiltrazione per capilarità, endosmosi, affinità chimica l'acqua può discendere anche in virtù del proprio peso attraverso a meati ed a piccole fratture comunicanti fra loro e con cavità sempre maggiori, le quali certamente si devono trovare non solo fra strato e strato, ma eziandio nell'interno degli strati stessi.

(1) A. Daubrée, *Expériences sur la possibilité d'une infiltration capillaire à travers les matiéres poreuses, malgré une forte compression de vapeur; applications possibles aux phénomènes géologiques.* Vedi Comptes rendus de l'Acc. des Sciences. t. LII. pag. 123. 1861; Bulletin de la Société géologique de France, ser. 2ª, t. XVIII, pag. 193. 1861.

Lo svolgimento lento e copioso di idrogeno (e quindi allo stato nascente) dalla massa centrale del globo — ammesso dal prof. Bombicci — potrebbe fornire un'altra prova per spiegare la presenza dell'acqua nelle più profonde e calde regioni dell'involucro terrestre, giacchè questo idrogeno combinandosi, mediante esplosione, con l'ossigeno (e potrebbesi anche aggiungere con il cloro, oppure con lo zolfo) genererebbe una certa quantità d'acqua, che alla sua volta sarebbe capace di produrre dinamismi considerevoli per le variazioni di temperatura e di pressione cui certamente deve andar soggetta.

C) Ora date le cavità, di cui alla lettera A, vicine ad un focolare in modo che le pareti loro sieno grandemente riscaldate, e che fra esse scenda improvvisamente nel modo testè indicato, una certa quantità d'acqua, io credo che nulla può opporsi ad ammettere che quest'acqua ivi passi allo stato sferoidale (1): oltre a ciò può anche sovrariscaldarsi, vale a dire acquistare una temperatura maggiore di quella minima di ebollizione sia per un riscaldamento oppure per essere diminuita la pressione.

E certo poi che nulla si oppone ad ammettere che — per una causa qualunque venendosi ad abbassare la temperatura delle pareti al di sotto di un certo grado — possa cessare lo stato sferoidale o quello di sovrariscaldamento.

D) Lo Spallanzani dapprima (2) ed il Luvini poi (3), riferiscono l'esperienza che soffiando una bolla di vetro col cannello e spingendovi poi entro un po' di saliva, questa si riduce allo stato sferoidale ma poi, raffreddandosi il vetro, succede uno scoppio e la bolla salta riducendosi in minuti frammenti.

Il Luvini dice inoltre (4) che se in un liquido sovrariscaldato

(1) Noto che lo Scrope (*) espresse l'opinione che le lave incandescenti potessero accludere acqua allo stato sferoidale e che lo Stoppani (**), associandosi a tale idea, attribuisce a quest'acqua la causa dei fenomeni eruttivi offerti dalle lave stesse dopo la loro emissione.

(2) L. Spallanzani, *Viaggio alle due Sicilie*, III vol., pag. 324. Pavia, 1793.

(3) F. Luvini, *Sullo stato sferoidale* (in sette studî), Torino, 1884, pag. 19.

(4) G. Luvini, op. cit. pag. 57.

(*) P. Scrope, *Les volcans*. Paris, 1864, pag. 40.

(**) A. Stoppani, *Note ad un corso di geologia*. Milano, 1870, pag. 98.

togliamo le cause che lo mantengono in tali condizioni, avviene tosto un subitaneo sbalzo e quasi una esplosione.

Ed appunto, fra le più importanti cause efficienti lo scoppio delle caldaie a vapore, dobbiamo annoverare lo stato sferoidale e quello di sovrariscaldamento dell'acqua, giacchè la quantità di vapore che istantaneamente si forma e la sua tensione diviene tanto grande da produrre lo scoppio.

IV.

Le così dette esplosioni fulminanti delle macchine a vapore causate dallo stato sferoidale e dal sovrariscaldamento dell'acqua, sono, quantunque su piccola scala, in tutto paragonabili per gli effetti che producono a certi terremoti come, per esempio, a quello di Riobamba nel 1797 che fu simile ad un vero scoppio di mina, per cui molti cadaveri vennero lanciati verticalmente al di là di un piccolo torrente e precisamente sopra una collina alta parecchie migliaia di piedi (1).

E diffatti — come egregiamente osserva il più volte citato prof. Bombicci (2) — due soli sono i fenomeni che si possono agevolmente invocare per comprendere nelle cause dirette del terremoto l'istantaneità di effetti: la detonazione di materie esplosive ed il precipitarsi di un fluido in un certo spazio diventato repentinamente vuoto e ad un tratto apertosi a quel fluido irrompente.

V.

Ora tanto nella teoria *idropneumatica*, quanto nella *sismochimica* e nella *elettrochimica*, da quest'ultima derivata, si ammette che il terremoto sia prodotto dall'azione dei vapori ad alta tensione nel primo caso e dall'esplosione di vapori e gaz esplosivi nel secondo: date quindi le cavità, che necessariamente devono trovarsi nella crosta terrestre, io nulla vedo di impossibile, a meno

(1) Humbolt A. *Cosmos* trad. di Faye. Paris, 1846, vol. I, pag. 228.
(2) Bombicci, op. cit. pag. 23.

che si voglia ammettere che in natura non avvengano quegli stessi fenomeni, che in piccolo noi provochiamo nei laboratorî: che l'acqua penetrata come più sopra dissi, vi possa passare allo stato sferoidale od a quello di sovrariscaldamento: che quindi, sia per un cambiamento di pressione, sia per un'altra causa qualunque la roccia venendosi a raffreddare, cessi detto stato sferoidale o quello di sovrariscaldamento: si dovrà allora necessariamente svolgere in modo affatto istantaneo una immensa quantità di vapori che tenderanno ad espandersi ed a vincere la tenacità della roccia, producendo delle vibrazioni o *scosse preparatorie;* succederà poi una grande esplosione come nelle bolle testè ricordate e nelle caldaie a vapore: e, secondo l'entità dello scoppio, la crosta si metterà a vibrare o con moti appena percettibili, oppure così violenti da atterrare, distruggere tutto ciò che si trova nella regione dell'*epicentro*.

La *grande scossa* o *prima* scossa che si voglia dire, sarà data dallo scoppio di una grande concamerazione; le altre che prolungano il terremoto saranno prodotte o dalle onde consecutive variamente interferenti fra loro ed aventi direzioni e velocità diverse a partire dall'*epicentro*, oppure dallo scoppio di concamerazioni più piccole, il cui equilibrio venne turbato per le nuove condizioni statiche causate dal primo scoppio.

VI.

La considerazione di questo nuovo ordine di fenomeni, fra le cause efficienti dei terremoti, costituisce l'anello di congiunzione fra l'ipotesi pneumatica e la sismochimica. Con questo però non m'intendo di voler escludere l'azione diretta dei vapori, chè anzi io credo di esser riuscito ad estenderne maggiormente l'importanza in sismologia; come pure, nemmeno con ciò voglio negare che una parte dei terremoti possa derivare da vere esplosioni di miscele detonanti a base di idrogeno, come lo vuole l'ipotesi sismochimica, di cui credo di aver allargato con nuove considerazioni le sue già ampie vedute.

Casteggio, luglio 1890.

MARIO BARATTA.

BREVE NOTA SUL QUATERNARIO E I TERRENI RECENTI DELLA VALLASSINA E ALTA BRIANZA

La regione compresa fra i due rami del lago di Como e limitata a sud dai laghi della Brianza, si presenta interessante allo studioso per la ben distinta serie dei terreni mesozoici, non meno che per l'importanza e la proporzione che quivi assumono i depositi quaternarî e recenti.

Rendo note qui alcune mie osservazioni fatte in quella regione, concernenti più specialmente questi due ultimi terreni; esse sono l'inizio d'uno studio più generale che ho in animo di condurre a termine.

La nota più spiccata della regione è l'enorme sviluppo di alcune morene e la copiosa disseminazione e la mole degli erratici che si incontrano fino a 1200 m. sul livello del mare. La doppia catena di monti che recingono la Vallassina, formando a nord il promontorio di Bellagio ha le maggiori altezze che oscillano dai 1683 m. (M. S. Primo) ai 1435 (M. Palanzone).

La regione, ricca di pascoli e di acque, deve il proprio aspetto ridente all'azione molteplice del ghiacciaio che riversava la sua mole lungo i fianchi dei monti bagnati dal Lario e per entro la valle del Perlo a ridosso dei dirupi Grosgalli da una parte e delle Alpi di Limonta, Civenna e Magreglio dall'altra, nella Valbrona appoggiandosi alla dolomia dei Corni di Canzo e nella valle di Rezzago scendendo poscia per la val Lunga sopra Caslino e più giù in tutta la regione briantea.

Le tracce indubitabili di questo fatto ci permettono di ricostruire, per modo di dire, la storia del fenomeno e in pari tempo ci offrono un largo campo di osservazione con tutto l'assieme dell'arrotondamento e striatura delle rocce, morene e massi erratici.

Procedendo per ordine nella descrizione del terreno quaternario e recente, accennerò prima all'alluvione ipomorenica o preglaciale.

Essa è comunemente detta anche ceppo e risulta di elementi alpini quali ad esempio: serpentino-micascisto e porfido. Nella valle del Cosia tutto il tratto che corre dalla C. S. Bartolomeo sotto Solzago a Camnago, appare scavato nella alluvione ipomorenica fortemente cementata, risultante evidentemente di elementi alpini, che si innalza sulla sponda sinistra del torrente ad una altezza che ho calcolato di 7 m., mentre poco prima di Campora le acque si sono scavata una gora spaventosa, detta il *buco della volpe* attraverso il ceppo.

Al di sopra del quale immediatamente si sovrappone la morena col suo aspetto caratteristico di impasto e sfasciume caotico, cogli erratici sporgenti.

Lo stesso dicasi della valle di Civiglio, per un' estensione ragguardevole fino quasi a 200 m. sopra Camnago, mentre di assai minore potenza è l'affioramento nella valle di S. Donato, sopra Como. Evidentissimo poi e assai sviluppato ci si mostra lungo la trincea della ferrovia S. Giovanni-Como che si prolunga dalle basi del M. delle tre Croci, di formazione morenica, fino alla stazione di Albate-Camerlata, ritornando ad apparire qua e là in piccoli affioramenti lungo il percorso della ferrovia e più spiccato sotto Acquanera presso la stazione di Albate-Trecallo.

Di eguale natura, sia per gli elementi constitutivi che per la compattezza, è il conglomerato che si vede affiorare sulla mano manca della strada che da Corneno scende a Pusiano, e per breve tratto al di là del ponte di Caslino; colla differenza che il conglomerato della valle del Cosia è più ricco di micascisto, mentre questo abbonda maggiormente per copia di serpentino.

Compatta assai e per nulla dissimile, quanto alla tenacità dell'impasto, alla puddinga che si estende lungo l'Adda da Paderno sin quasi a Cassano, è l'alluvione ipomorenica che si vede allo sbocco delle vallette di Sormazzana-Bagnana-Lezzeno e Sossana sul lago di Como, e alla sorgente *alcalino-ferruginosa* di Magreglio in Vallassina.

Sopra la quale alluvione si impone immediatamente la morena con un passaggio netto e deciso.

Essa assume una potenza veramente straordinaria, per quanto riguarda l'estensione, formando tutto l'anfiteatro delle colline e dei poggi circostanti i laghi briantei, con una disseminazione di ciottoli di serpentino, micascisto, talcoscisto e granitite; accompagnandosi nella regione di Montorfano, Albese, Orsenigo coll'alluvione quaternaria, colla formazione torbosa del lago di Montorfano, Alserio, Pusiano e Annone e colla alluvione postglaciale del piano d'Erba.

La quale si estende lungo quasi tutto il corso superiore del Lambro, limitata dalle morene di destra e sinistra che riempiono tutta la val Lunga sopra Caslino, innalzandosi lungo i fianchi del M. Orsera (1107 m.) e del M. Barzaghino (1068 m.) a 700 m. d'altezza, coronate superiormente da numerosi erratici di serizzo-ghiandone, serpentino e micascisto.

La morena sboccando dalla valle di Caslino, corre parallela alla sponda destra del Lambro fino a Scarenna, per poi comparire a Asso e più oltre, e dall'altra, alla sinistra del T. Ravella fino quasi a Canzo, formando i declivi terrazzati da C. Ravella, C. Miglia e di S. Rocco presso Castelmarte.

Percorrendo la strada da Asso a Lasnigo, si vedono sulla destra sponda del Lambro i paesi di Rezzago, Caglio e Sormano poggiare sopra una morena vastissima, cementata fortemente sotto Rezzago, con numerosi ciottoli striati; e includente massi notevoli di serizzo-ghiandone e serpentino.

Si estende dalla valle di Rezzago a Decinisio, toccando la massima altezza di 890 m. sopra S. Valeria di Sormano; la sua natura è identica a quella di Caslino.

A Lasnigo la morena si biforca, formano due rami chiudenti nel loro ambito il M. Oriolo (1076 m.) e che risalgono le due valli del Lambro, colla importante disseminazione di serizzo-ghiandone di C. Dosseglio (728 m.) sopra Lasnigo [1] e si riuniscono a Barni, dove si estende fino sopra Magreglio.

Le morene laterali delle due sponde, bagnate dai rami del lago di Lecco e di Como, incominciano sopra questa città a Civiglio e Brunate all'altezza di 470 e 510 m. sul livello del lago, quindi cessano quasi subito, per dar luogo ad una disseminazione copiosa

[1] Venni informato che al Dosseglio si impiegarono 24 operai per 3 anni a lavorare il serizzo-ghiandone.

di erratici di serizzo, serpentino, micascisto e granitite, che si estende continua da Como fino a S. Giovanni di Bellagio, lungo le sponde del lago, ad una altezza che varia assai dai 150 ai 500 e 600 m. sempre sul livello del lago.

La roccia in più luoghi presenta evidentissima la lisciatura e l'arrotondamento subìto dal ghiacciaio.

La morena riappare dapprima qua e là a brevi tratti in tre punti sulla strada che va da Como a Torno, sopra il qual paese a 270 m. compare potente, rimontando la valle di Serraval fino all'altezza di 650 m.

Nelle valli di Molina, Lemna e Palanzo si estende per tutta l'area occupata dalle valli omonime, innalzandosi a 700 ed anche 800 m., offre poi alcune frane che mostrano un aspetto identico a quello della morena al ponte di Lecco, mentre invece a Causaga, frazione di Pognana, essa appare in tutto simile a quella di Rezzago, Caslino e Capovico presso Blevio.

Parimente le quattro valli che riunite formano l'orrido di Nesso scavato nel lias inferiore, attraversano una zona esclusivamente morenica alta dai 700 agli 800 m. sul pelo del lago, con frequentissime frane, sulla quale si trovano Zelbio, Veleso, Erno e le frazioni di Nesso, fra cui Scerio rimarcabile per la mole dei suoi massi di serizzo-ghiandone che attualmente si stanno lavorando.

L'edificio morenico poi, è coronato dagli erratici fino all'altezza di 1200 m. sul livello del mare.

Scendendo lungo le coste del S. Primo da Colmenacco sopra Carvagnana, attraverso i dirupi della dolomia a *Conchodon*, a 550 m. incominciano ad apparire gli erratici, esclusivamente di serizzo-ghiandone, dapprima in piccola copia, quindi più frequenti e di maggior mole, fra cui havvene uno veramente colossale di non poco superiore a quello di Lentina; compare poi la morena che si estende da Carvagnana a Villa e raggiunge i 500 e anche 600 m. d'altezza sul livello del lago.

A Guggiate la morena riempie la valle del Perlo, adagiandosi sopra gli strati dell'infralias e risalendo il corso del torrente si spinge in prossimità di C. Padume e C. Sassapiatto mostrando frequenti frane sotto S. Eustachio sulla sponda sinistra. Dove l'edificio morenico è abraso, restano i numerosi erratici e l'arrotondamento delle rocce ad attestare il passaggio del ghiacciaio come

a Begola-Bragno e Gravedona sulla sinistra, all'Alpe Covetto e a Limonta sulla destra del torrente.

Ragguardevole altezza raggiunge la morena del M. Grisucio (921 m.) sulla destra del Perlo, cessando poco prima del Sasso di Lentina che trovasi a 704 m. dove comincia la copiosa disseminazione degli erratici di serizzo-ghiandone e di granitite che salendo all'Alpe di Civenna e alla Villa della Pietra Luna (973 m.) si sparge per tutto il piano Rancio e scende sopra la sorgente del Lambro fino sopra la morena di Magreglio.

Girato il promontorio di Bellagio, cessa come per incanto la presenza delle morene e degli erratici per non lieve tratto, ad eccezione dei massi di micascisto e granitite di Limonta e della morena che s'innalza sopra Vassena e va a congiungersi con quella di Magreglio.

Dopo Onno nella valle del Conacchiari, dove la dolomia a *Megalodon* succede all'infralias, riappare la morena, la quale è rimarchevole per la sua estensione che occupa in tutta la Valbrona, coronata sopra Candalino da copiosi erratici, e spingentesi fino a Asso, coll'alluvione quaternaria di Visino e postglaciale della Val Vallegna.

Quindi è la morena così tipica di Malgrate che da una parte si spinge in Valmadrera a ridosso della dolomia del M. Moregallo (1147 m.), coronata dagli erratici, fra cui il Sasso di Preguda; e dall'altra, girando attorno alla Crocetta (449 m.) e innalzandosi all'altezza di 90 m. sul livello del lago, manda il proprio sfasciume caotico fino a Pescate.

L'aspetto suo generale è quello di un ammasso di arena stratificata, ora quasi orizzontale, ora fortemente inclinata, in continua ruina, come appare poco prima di Pescate, frammista a grossi ciottoli di varia dimensione, di micascisto, serpentino, granitite e calcare, questi bene arrotondati e striati. Qua e là vedonsi attraverso il deposito morenico, gli strati quasi verticali della dolomia a *Megalodon*, la quale affiora poi interamente rimpetto alla prima casa di Pescate, ma per breve tratto, perchè succede il deposito lacustre del lago di Pescarenico, sul cui livello calcolai si elevi per un'altezza massima di m. 3,50.

Differisce esso da quello del lago di Como, che appare evidente, per il taglio operato attraverso la collinetta, dietro il Ma-

nicomio provinciale, per il suo aspetto di argilla plumbea giallastra, quale vedesi comunemente adoperata per la fabbrica dei mattoni, mentre quest'ultima è un'alluvione a strati orizzontali color giallo oscuro, d'impasto sufficientemente tenace, la cui massima potenza ho calcolato esattamente di m. 44.

Per quanto concerne la precisione nella delimitazione della serie di questi terreni ho cercato di impiegare la massima diligenza e esattezza adoperando le tavolette topografiche dello Stato Maggiore a curve quotate al $^{25}/_{000}$.

BENEDETTO CORTI.

LE FRIGANEE NEI TUFI DELL'ITALIA CENTRALE

Nello studio geologico sulle conche di Terni e Rieti descrissi le rocce concrezionari speciali, le quali ostruirono la gola della Nera tra la cascata delle Marmore e la pianura di Terni (1). Feci rilevare che nei piani di divisione delle zone di quei tufi alabastrini si trovano degli alveoli, che mi sembrarono a prima vista di origine animale; che il Taramelli e lo Stoppani, allorchè mostrai loro la roccia, convennero in tale giudizio, ed allo Stoppani sembrò che l'animale potesse essere la *Friganea major*; che il Sordelli ritenne invece poco probabile che si trattasse di Friganee, sebbene gli sembrassero le impronte dovute a larve d'insetti.

Nella circostanza che si riunì a Terni la Società Geologica, mostrai ai colleghi quelle impronte (2). Due anni dopo (1888), nello spedire al professor Klein dei campioni di rocce eruttate dai crateri Vulsinii, unii un saggio dei tufi alabastrini delle Marmore ricco di alveoli, pregandolo di farlo vedere ai Geologi di Berlino, e farmi conoscere il loro parere. Il Klein rispose che il professor Dames riteneva le impronte formate da larve di Friganidi.

Venuto a Roma, ho osservate le impronte medesime nelle rocce concrezionari dei monti Parioli, e nell'occasione degli studi dello stabilimento per produzione della balistite, le ho ritrovate nelle rocce concrezionari del Liri. Non mi dilungherò a descrivere la formazione dei Parioli ricchissima altresì di impronte vegetali, perchè nota e posta in luogo dove se ne presenta agevole lo studio; darò solo un cenno sulla formazione del Liri.

(1) R. Acc. de' Lincei 1882-83.

(2) *Relazione sulle escursioni nei dintorni di Terni.* — Boll. della Soc. Geol. It. Vol. V, 1886.

Il Liri nella località detta Madonna degli Zapponi, situata sotto Fontana Liri, corre incassato tra ripe alte costrutte di rocce identiche a quelle della Valnerina: tufi alabastrini, tufi terrosi, masse staslattitiche. In quel tronco il fiume, oltre a vari piccoli salti, ha due cascate di 8 a 10 metri. Poco amonte alla prima cascata una collina, composta dalle rocce stesse, fa valutare la loro potenza a circa 150 metri. Questa formazione dovè formare diga al fiume e rialzare la valle superiore, come avvenne per le valli della Nera e del Velino, ed il Liri ebbe la sua grande cascata, quale oggi conservano ancora il Velino e l'Aniene.

Diverse sorgenti sulfuree copiosissime scaturiscono su quella contrada, ed accanto a queste scaturiscono sorgenti copiose d'acqua dolce. È singolare un laghetto piccolissimo circondato da sorgenti, alcune sulfuree altre dolci. Il laghetto sta al piede della montagna composta di calcari cretacei ed eocenici, ed ha il bacino su un banco di ghiaje più o meno cementate; il piano del laghetto resta sollevato sulla campagna per lo scavo di due torrenti vicinissimi, uno amonte l'altro avalle, e per lo scavo del Liri sulla fronte. Le sorgenti al piede della montagna sono dolci, quelle della sponda opposta solfuree. È probabile che le sorgenti dolci provengano direttamente dalla montagna, che le solfuree sorgano da profondo, e si aprano la strada attraverso ai tufi ed ai depositi fluviali i quali riempiono la valle antica di corrosione.

Tornando alle rocce con impronte di Friganee, credo che se ne debbano trovare anche nella gola di Popoli, dove con concrezioni calcaree pure la Pescara s'era costrutta la cataratta, e nelle concrezioni della cascata di Tivoli.

A. Verri.

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

MENTE ET MALLEO

Ufficio di Presidenza

per l'anno 1890.

Presidente

Prof. cav. *Torquato Taramelli.*

Vice-Presidente

Prof. comm. *Gaetano Giorgio Gemmellaro*

Segretario

Prof. ing. *Romolo Meli*

Vice-Segretario

Dott. cav. *Carlo Fornasini*
Prof. *Carlo Fabrizio Parona*

Tesoriere

Avv. *Tommaso Tittoni* Deputato al Parlamento

Vice-Tesoriere

Cav. ing. *Augusto Statuti*

Archivista

Prof. dott. *Giuseppe Tuccimei*

Consiglieri

Prof. comm. *Luigi Bombicci*
Prof. *Mario Canavari*
Prof. cav. *Igino Cocchi*
Prof. cav. *Antonio D'Achiardi*
Comm. ing. *Felice Giordano*
Cav. ing. *Lucio Mazzuoli*
Prof. *Antonio Neviani*
Prof. *Dante Pantanelli*
Prof. *Carlo Fabrizio Parona*
Comm. ing. *Niccolò Pellati*
Conte comm. *Giuseppe Scarabelli* Senatore del Regno
Cav. tenente colonnello *Antonio Verri*

Commissione per le pubblicazioni.

Il Presidente
Il Segretario
Il Tesoriere
L'Archivista
(*pro tempore*)

Conte comm. G. Scarabelli Gommi-Flamini
Prof. cav. A. D'Achiardi
Prof. cav. G. Omboni.

Sede della Società — Roma - Via S. Susanna, 1 A, presso il Museo Agrario.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL PRESENTE FASCICOLO.

Anno IX. Fascicolo 3°

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. IX. — 1890.

ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI
1891

Avvertenza. Il presente fascicolo, che compie il volume IX (1890), esce in straordinario ritardo a causa di alcune tavole, che, per la rottura di una pietra, si sono dovute nuovamente disegnare.

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

MENTE ET MALLEO

Ufficio di Presidenza

per l'anno 1890.

Presidente

Prof. cav. *Torquato Taramelli.*

Vice-Presidente

Prof. comm. *Gaetano Giorgio Gemmellaro*

Segretario

Prof. ing. *Romolo Meli*

Vice-Segretario

Dott. cav. *Carlo Fornasini*
Prof. *Carlo Fabrizio Parona*

Tesoriere

Avv. *Tommaso Tittoni* Deputato al Parlamento

Vice-Tesoriere

Cav. ing. *Augusto Statuti*

Archivista

Prof. dott. *Giuseppe Tuccimei*

Consiglieri

Prof. comm. *Luigi Bombicci*
Prof. *Mario Canavari*
Prof. cav. *Igino Cocchi*
Prof. cav. *Antonio D'Achiardi*
Comm. ing. *Felice Giordano*
Cav. ing. *Lucio Mazzuoli*
Prof. *Antonio Neviani*
Prof. *Dante Pantanelli*
Prof. *Carlo Fabrizio Parona*
Comm. ing. *Niccolò Pellati*
Conte comm. *Giuseppe Scarabelli* Senatore del Regno
Cav. tenente colonnello *Antonio Verri*

Commissione per le pubblicazioni.

Il Presidente
Il Segretario
Il Tesoriere
L'Archivista
(*pro tempore*)

Conte comm. G. Scarabelli Gommi-Flamini
Prof. cav. A. D'Achiardi
Prof. cav. G. Omboni.

Sede della Società — Roma - Via S. Susanna, 1 A, presso il Museo Agrario.

CONTRIBUTO AI BRIOZOI PLIOCENICI DELLE PROVINCIE DI MODENA E PIACENZA

(Con una tavola).

OPERE CONSULTATE

Bronn H. G., *Italiens Tertiär-Gebilde und deren organische Einschlüsse.* Heidelberg, 1831.

Busk G., *Monograph of the Crag Polyzoa.* Palaeontographical Soc. Londra, 1859. — *The Voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873-76* (Report on the Polyzoa, parte 1ª e 2ª), vol. X-XVII. Londra, 1886.

Carus G. V., *Prodromus Faunae Mediterraneae*, vol. II, parte 1ª. Stuttgart, 1889.

Coppi F., *Paleontologia modenese o guida al paleontologo.* Modena, 1881.

D'Orbigny A., *Paléontologie française*, vol. V. Parigi, 1850-51.

Fischer P., *Bryozoaires, échinodermes, et foraminifères marins du département de la Gironde et des côtes du Sud-Ovest de la France* (Extrait des Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux, t. XXVII. Paris, 1870).

Gioli G., *Briozoi neogenici dell'isola di Pianosa* (Estratto dagli Atti della Società toscana, tomo X. Pisa, 1889).

G. B. Gottardi, *Briozoi fossili di Montecchio maggiore* (Atti della Società Veneto Trentina di S. N. Padova 1886).

Heller, *Die Bryozoen d. Adriatischen Meeres* (Verhandlungen zoologisch-botanisch Ges., vol. XVII. Vienna, 1867).

Hincks T., *History of the British Marine Polyzoa.* Londra, 1880.

Manzoni A., *I briozoi del pliocene antico di Castrocaro.* Bologna, 1875. — *Briozoi plioecenici italiani, Iª, IIª, IIIª, IVª Contribuzione e supplemento alla Iª Contribuz.* (Sitzungsberichte Akademie der Wissenschaften, LIX vol. Vienna 1869, fasc. 1°, 4°, 5°; LX vol. fasc. 5°; LXI vol. fasc. 2°, 3°, 1870; LXIII vol. 1° e 2° fasc. 1871). — *I briozoi fossili del miocene d'Austria-Ungheria IIª e IIIª parte* (Denkschriften Akademie der Wissenschaften. Vienna, 1869-1878).

Michelin H., *Iconographie zoophitologique.* Paris, 1840-47.

Milne Edwards, *Sur les Eschares.* Annales de sc. nat. serie 2ª, t. VI.

Paris, 1836. — *Mémoire sur les Crisies, les Hornères* etc. ser. 2ª, t. IX. 1838.

Mac-Coy Fredr., *Prodromus of the Zoology of Victoria.* Decade 6ª, 1881. Melbourne.

Michelotti G., *Description des fossiles des terrains mioecènes de l'Italie septentrionale.* Harlem, 1847.

Philippi R. A., *Beitrage sur Kenntniss der Tertiärversteinerungen des Nordwestlichen Deutschlands.* Cassel, 1844.

Reuss A. E., *Die Fossilen Polyparien des Wiener Tertiärbeckens.* Vienna, 1847. — *Fossilen Bryozoen des Osterreichisch Ungarischen Miocän* (Denkschriften d. k. Ak. d. Wiss. 1874). — *Palaeontologische Studien über die älteren Tertiärschichten der Alpen.* Vienna, 1878. — *Uber einige Bryozoen dem deutschen Unteroligocän* (Sitzungsberichte. d. k. Ak. d. Wiss. vol. LV, 1867).

Roemer F. A., *Die Polyparien des Norddeutsehen Tertiär Gebirges.* Cassel, 1863.

Stoliczka, *Oligocäne Bryozoen von Latdorf in Bernburg* (Sitzungsberichte d. k. Ak. d. Viss. XLV vol. Vienna, 1862).

Waters, *Bryozoa from the Pliocene of Bruccoli* (*Sicily*). Estr. Soc. Geolog. Manchester, 1878.

Zittel K. A., *Traité de Paléontologie.* Edition Française, Charles Barrois. Paris, 1887.

Julienne I., *Bryozoaires* (*Espèces draguées dans l'Océan Atlantique en 1881*). Bull. Soc. zool. fran. vol. 7°. Parigi, 1882.

Nell' autunno scorso il prof. Dante Pantanelli mi affidava l' incarico di riordinare la collezione dei briozoi esistenti nel Museo di mineralogia e geologia della r. Università di Modena. Quantunque tali studî fossero per me assolutamente nuovi accettai di buon grado prevedendo che un'assistenza amorevole e paziente non mi sarebbe mancata; per questo prima d'ogni cosa sento l'obbligo di testimoniare all'amato maestro la mia gratitudine.

Del materiale una parte venne staccata dalla collezione dei molluschi, un'altra esisteva già separata all' ingrosso dal prof. Doderlein, e infine il quantitativo più rilevante era stato in varie gite raccolto dal prof. Pantanelli. Fra le tre fonti da cui gli esemplari classificati provengono, le migliori sono le due ultime e più particolarmente l'ultima perchè con certezza accenna località e giacimento, al contrario per la prima ho dovuto colle vaghe indicazioni di *Colline modenesi* ed *ex Collectione* supplire alla deficienza di

dati precisi. Non potendo per l'indole loro i cataloghi nominativi del Coppi e l'opera generale di Reuss sul terziario delle Alpi che poco servire al mio intento, i mezzi più validi di ricerca mi furono offerti dai varî lavori di Manzoni l'unico autore che in modo utile siasi occupato dei briozoi dell'Italia superiore, e mentre riconosco in lui moltissimo merito per l'amore e l'accuratezza con cui seppe esaminare questi organismi, dovrò tuttavia dissentire qualchevolta dalle sue opinioni. Il qual fatto non parrà nè ardito nè strano, pensando che la costituzione eminentemente irregolare dei briozoi l'assenza frequente di organi caratteristici come oeci, aviculari, vibraculi, l'età che in modo irriconoscibile può cambiare l'aspetto e la natura delle cellule sono condizioni tali da trascinare anche l'osservatore più abile a supplire con ipotesi non sempre strettamente giustificabili gli elementi mancanti. Per le condizioni del materiale il lavoro è ristretto ai soli briozoi pliocenici nei limiti imposti dalla collezione, ossia ad alcune località del Modenese e Piacentino, così che non potendo dare alcun valore di fatto all'accentuata presenza o mancanza di specie riconosciute tipiche, al prevalere di un genere su un altro avrò solo adito di fare qualche osservazione generale subordinata alle condizioni ambienti.

Le specie che presento sono 67 delle quali 39 litorali, 24 di mare profondo, 2 comuni in tutti gli strati (giacchè per quanto mi è stato possibile ho tenuto calcolo anche delle condizioni batimetriche) 11 sono esclusive del Modenese, 27 di Castellarquato e di altre località attigue, 17 comuni al Modenese e al Piacentino.

Nel quadro comparativo che va unito al presente studio ho assunto come termini di confronto il *miocene d'Austria-Ungheria*, il *crag d'Inghilterra* il *pliocene antico di Castrocaro*, e i *mari attuali* per quelle forme che ancora si riscontrano viventi; i risultati di riparto ottenuti furono i seguenti.

Miocene d'Austria-Ungheria 35, Crag d'Inghilterra 28, Pliocene di Castrocaro 24, mari attuali 31, dalle quali cifre è evidente come il maggior grado di identificazione si abbia col Miocene d'Austria-Ungheria. Per questa breve statistica poi non mi fu dato come avrei voluto di sfruttare le varie contribuzioni di Manzoni sui briozoi fossili italiani le quali per raccogliere località troppo disparate non sono di per sè sufficienti a caratterizzarle; ma nella descrizione generale delle specie mi vi sono sempre riferito così

che molte forme che nel quadro non hanno riscontro, lo trovano nelle suaccennate contribuzioni.

Cito semplicemente fra le specie più diffuse: *Fasciculipora Marsiglii*, *Salicornaria farciminoides*, *Entalophora proboscidea*, *Microporella ciliata* e *violacea*, *Eschara monilifera*, *E. polystomella*, *E. undulata*, *E. foliacea*, *E. columnaris*, *Biflustra delicatula*, *Retepora cellulosa*, *Myriozoon truncatum*, *Cupularia umbellata* e *intermedia*, *Lunulites androsaces*.

Fra le meglio caratterizzate: *Tubulipora flabellaris*, *Membranipora anulus*, *Lepralia venusta* (specie da sola sufficiente a caratterizzare secondo Manzoni il pliocene d'una regione), *Schizoporella unicornis*, *Cellepora ornata*, *Cupularia canariensis*, *Batopora rosula*.

Fra le più rare o poco conosciute: *Alecto parasita*, *Stomatopora maior*, *Idmonea disticha*, *Idmonea serpens*, *Idmonea irregularis*, *Entalophora palmata*, *Membranipora tuberculata*, *Membranipora gracilis*, *Lepralia delicatula*, *Schizoporella Edwardsiana*, *Frustrellaria macrostoma*, *Eschara Segdwichii*.

Delle specie ritenute come nuove ne descrivo solo quattro, nei casi dubbî rinunciai più volontieri a ogni tentativo di classificazione, tanto più che il fermo proposito fin da principio prefissomi di procedere colla massima cautela in sì delicata operazione venne avvalorato dall'avere con sicurezza potuto riscontrare come il desiderio del nuovo tragga spesso in errore.

Due parole ancora sul metodo generale di studio seguìto e sulle norme adottate per la classificazione.

Pel primo ebbi a provare la verità dell'asserto di Manzoni e cioè quanto poco attendibile riesca il confronto diretto sulle figure, di gran utilità trovai invece la determinazione compiuta su esemplari viventi pel quale scopo mi servì una discreta collezione proveniente da Taranto che il gabinetto possiede, e qui in ultimo anche alcune forme mandate dall' egregio prof. Arturo Issel della r. Università di Genova raccolte fra Sciacca e Pantelleria.

Per quelle specie poi che non hanno rappresentanti attuali cercai di rendermi conto della loro struttura con qualche schizzo ma più spesso ricorsi alla fotografia mezzo pur questo posto a mia disposizione dalla liberalità del prof. Pantanelli, e che mi ha dato soddisfacenti risultati.

La classificazione costituisce pei briozoi il punto più problematico e in pari tempo quello a cui meglio si addice il motto d'Orazio *Quot capitum vivunt totidem studiorum millia.*

Nella rigurgitante abbondanza dei sistemi offerti quelli degli autori inglesi emergono per meriti incontestabili qual'è specialmente l'opportuna scelta dei caratteri più spiccati, ma anch'essi mancano di una norma fissa e non riguardano che l'aggruppamento artificiale delle cellule. Il che se è buon mezzo per facilmente riconoscere le specie non può dirsi altrettanto per quel che spetta alle relazioni naturali essendo spesso le famiglie basate su caratteri futili, come per dare un esempio *la condizione ramosa del polizoario* che tiene connesso l'esteso gruppo delle escharidi.

Smitt solo pare aver indicato la probabile via da seguire; per quest'autore non è il modo di combinazione delle cellule, ma la cellula sola considerata indipendente nella sua struttura che è il vero testimonio delle relazioni generali di vita e la base di un aggruppamento veramente naturale; ma forse perchè questo sistema segnando una radicale riforma travolgerebbe un gran numero degli antichi generi ha al momento poche applicazioni.

Frattanto al metodo di Busk che generalmente prevale io pure mi sono attenuto per la massima parte, l'unica innovazione fu introdotta nel genere *Lepralia* adottando la nomenclatura usata dall'Hinks.

Dando termine a queste poche note non voglio tralasciare di aggiungere all'autorevole parola di Manzoni un eccitamento a che più oltre non venga trascurato lo studio di questi eleganti organismi, i quali se hanno il difetto per usare una frase felice del D'Orbigny di *presentarsi in tutte le epoche del mondo*, ciò non toglie però che imprimendo ad ognuna di queste una fisonomia nuova possono ugualmente rendere reali servizî nelle determinazioni stratigrafiche.

Ordine dei CYCLOSTOMATI.

Fam. Tuboliporidea Busk.

Genere **Alecto** Lamx.

Alecto parasita. — Heller, *Die Bryoz. d. Adriat. Meeres*, tav. III, fig. 10, pag. 125 (Verhandlungen Zoolog. Bot. vol. XVII, 1867). — Coppi, *Paleont. mod.* pag. 119, n. 1281. — Manzoni, *Brioz. foss. di Castr.* pag. 41, tav. VII, fig. 69. — Reuss, *Die Foss. Polyp. Wienerbeckens*, pag. 53, tav. VII, fig. 10 (Aulopora divaricata):

Località. — Castellarquato (Montesago). — Strati di mare profondo.

Di questa graziosissima forma coloniale frequente a Castrocaro tengo un solo esemplare incrostante una *Cancellaria varicosa.* Vive nell'Adriatico (Heller).

Genere **Stomatopora** Bronn.

Stomatopora maior John. — Busk, *Crag Polizoa*, pag. 112, tav. XX, fig. 8 non fig. 5 (Alecto repens Busk non Wood). — Hincks, *British Marine Polizoa*, pag. 427, tav. LVIII, LIX, fig. 1.

Località. — Castellarquato, Rio dei Vai. — Strati sabbiosi litorali.

La ramificazione dicotoma, le cellule parzialmente infossate e poco divergenti collocano questa specie fra le Stomatopore. Molto prossima alla *Tubulipora fimbriata* Lamx. e alla *Tubulipora flabellaris* Fabr. se ne distingue per avere le cellule riunite nell'estremo delle singole colonie. Questa forma trovata finora nei mari del nord dalle coste della Francia al nord d'Inghilterra riscontrasi pure nel crag d'Inghilterra e a Castellarquato negli strati a *Cyprina islandica.*

Genere **Tubulipora** Lamx.

Tubulipora flabellaris Fabr. — Manzoni, *Brioz. plioc. Castr.* pag. 43, tav. VI, fig. 73. — Reuss, *Foss. Polyp. Wienerbeckens*, pag. 51, tav. VII, fig. 11 (Diastopora plumula). — Busk, *Crag Polyzoa*, pag. 111, tav. XVIII, fig. 3; tav. XX, fig. 9 (?).

Località. — Castellarquato (Rio dei Vai). — Gropparello. — Strati sabbiosi littorali.

Due individui uno intero disciforme evidentemente adulto, l'altro di Gropparello è un frammento che per l'incompleta struttura accenna uno stadio giovanile. Vivente nei mari d'Europa.

Fam. Idmoneidae Busk.

Genere **Hornera** Lamx.

Hornera frondiculata Lamx. — Manzoni, *Brioz. plioc. di Castr.* pag. 42, tav. VIII, fig. 80-80. — *Brioz. mioc. Austr. Ungh.* III parte, pag. 8, tav. VI, fig. 22. — Busk, *Crag Polyzoa*, pag. 102, tav. XV, fig. 1, 2; tav. XVI, fig. 6. — Coppi, *Paleont. mod.* pag. 124, n. 1346.

Località. — Modenese (Spezzano). — Strati di mare profondo.

Due frammenti ben conservati. Vivente nell'Adriatico e nel Mediterraneo (Heller, Busk).

Hornera striata. M. Edw. — Manzoni, *Brioz. mioc. Austr. Ungh.* 3ª parte, pag. 8, tav. VII, fig. 24. — Busk, *Crag Polyzoa*, pag. 103, tav. XV, fig. 3; tav. XVI, fig. 5.

Località. — Modenese (s. Venanzio). — Strati di mare profondo.

Ha comune giacimento stratigrafico coll'*H. frondiculata* dalla quale tuttavia differisce notevolmente per le dimensioni più esigue dell' intero polizoario, per le aperture zoeciali più rade e meno infossate, per la fine striatura delle aree che limitano le cellule nella faccia anteriore, e infine per l'ornamento della faccia posteriore. Quest'ornamento è costituito nell'*H. frondiculata* da nume-

rosi e allungati pori e da tenui solchi nella presente specie al contrario i solchi sono assai accentuati e s'irradiano in vario modo, mentre i pori sono minimi e spesso nulli.

Hornera Hippolytus? Defr. — Manzoni, *Brioz. foss. mioc. austr. Ungh.* parte 3ª, pag. 8, tav. VI, fig. 23; tav. VII, fig. 24. — Reuss, *Foss. Polypar. des Wienerbeckens*, pag. 23, tav. VI, fig. 23, 24. — Busk, *Crag Polyzoa.* pag. 101, tav. XIV, fig. 8, 9. — Michelin, *Iconographie Zoophit.* pag. 169, tav. XLVI, fig. 18.

Località. — Modenese (Spezzano). — Strati di mare profondo.

Gli individui che in modo dubbio riferisco a questa specie promiscuamente ritraggono i caratteri delle figure date da Reuss Manzoni Michelin pochissimo trovano riscontro in quelle di Busk.

Indipendentemente da ciò ritengo malagevole la distinzione dell'*Hornera Hippolitus* dall'*H. striata* alternandosi e fondendosi almeno per quanto ho potuto riscontrare nel mio caso i caratteri di una specie con quelli dell'altra.

Hornera n. sp. — *Località.* — Castellarquato. Burrone del monte di Bertoldo. — Strati sabbiosi littorali.

Dovendo descrivere questa specie si potrebbe dire che ricorda la struttura delle Entalophore con i caratteri generici delle Hornere alle quali più specialmente si connette per avere la superficie posteriore della colonia sprovvista di cellule. La specie più prossima sarebbe l'*H. violacea* descritta e figurata dall'Hinks (British. Marine Polyzoa, pag. 469, tav. XLVII, fig. 6, 7, 8) avendo le cellule di entrambi ugual forma tubulosa cilindrica ma invece di avere una superficie granulare e l'altra liscia mostra ambedue le faccie uniformemente e minutamente punteggiate.

Genere **Idmonea**.

Idmonea disticha Goldf. — Manzoni, *Brioz. foss. mioc. Austr. Ungh.* parte 3ª, pag. 5, tav. III, fig. 12. — Reuss, *Die Foss. Polypar. des Wienerbeckens*, pag. 25, tav. VI, fig. 29, 31. — Gioli, *Briozoi neogenici di Pianosa*, pag. 255 (Att. soc. Tos. vol. X, 1869). — Estr. Pisa, 1889, pag. 6.

Località. — Colline modenesi. Vignola (Rio d'Orzo). — Strati di mare profondo.

Specie ben distinta per la disposizione seriata delle aperture zoeciali. Le cellule leggermente concave hanno forma cilindrica allungata. Questi due caratteri abbisognano però per essere ben riconoscibili di un buon stato di conservazione il quale mi è stato offerto solo dal frammento di Vignola.

Idmonea serpens. Linn. — Manzoni, *Brioz. Plioc. Castr.* pag. 42, tav. VI, fig. 78. — *Brioz. foss. italiani* 4ª Contr., pag. 349, tav. VI, fig. 32 (Sitz. Ak. d. W. 61, vol. II, III, fasc. 1870). — Hinks, *British Marine Polyz.* pag. 453, tav. LXI, fig. 2, 3; tav. LX, fig. 2. — Carus, *Prodromus Faunae Mediterraneae*, vol. II, parte 1ª, pag. 42, 1. — Coppi, *Paleont. mod.* pag. 124, n. 1344.

Località. — Castellarquato (Riorzo — Burrone del monte di Bertoldo). — Strati sabbiosi.

Dei quattro individui che rappresentano questa specie due erano aderenti a una conchiglia. Il Manzoni (*Brioz. di Castr.* loc. cit.) si servì di quest'ultima circostanza per distinguere l'*Idmonea insidens* indipendentemente dal fatto che per struttura una specie differisce notevolmente dall'altra. Questo criterio trovasi in opposizione a quanto espone l'Hinks (loc. cit.) e che cioè indifferentemente le *idmoneidi* possono essere libere o aderenti, e che anche nel caso speciale della *serpens* non è raro di trovare individui adesi. — La specie succitata vive nei mari d'Europa. (Carus).

Idmonea fenestrata. — Busk, *Crag Polyzoa,* pag. 105, tav. XV, fig. 6. — Manzoni, *Brioz. foss. Mioc. Austr. Ungh.* parte 3ª, pag. 6, tav. IV, fig. 14.

Località. — Castellarquato (Burrone del monte di Bertoldo. — Strati sabbiosi). Colline modenesi.

Due frammenti ben conservati, in quello di Castellarquato è evidentissima la struttura tipica della superficie posteriore che ha valso a questa specie il sinonimo di *fenestrata.*

Idmonea irregularis — Meneghini, *Memoria sui polipi della famiglia dei Tubuliporiani,* pag. 12 (in Heller). — Heller,

Die Bryoz. d. Adriat. Mer. pag. 121. — Busk, *Report on the Polyzoa*, pag. 14 (H. M. S. Challenger, vol. XVII. London, 1886). — Julienn. Bull. Soc. Zoolog. de France, vol. VII, pag. 501, tav. XIII, fig. 1, 9. (Tervia Folini).

Località. — Castellarquato — Burrone del monte di Bertoldo. — Strati sabbiosi.

L'esemplare è ben conservato e risulta di un tronco dicotomo sul quale due diramazioni crescenti e biforcate all'apice si sono saldate per la superficie dorsale dando così all'intero polizoario una duplice forma arborescente, la quale è resa più originale da un evidentissimo ovicello centrale d'aspetto piriforme minutamente punteggiato alla superficie. Le cellule che adornano il tronco e i rami ricordano assai quelle dell'*Idmonea disticha* Goldf. per la forma tubulosa ma ne differiscono per la disposizione in quella uniformemente seriale, in questa più di frequente a gruppi. La quale ultima circostanza volendo tener conto delle osservazioni di Julienn fa entrare la specie in discorso nel genere *Tervia* che si scosterebbe dal genere *Idmonea* per la caratteristica presenza di un certo numero di zoeci disposti senz'ordine e alternantesi con quelli laterali. Vive nell'Atlantico Pacifico Adriatico.

Fam. Entalophoridea Reuss.

Gen. **Entalophora** Lamx.

Entalophora palmata. — Busk, *Crag Polyzoa*, pag. 108, tav. XVIII, fig. 2 (Entalophora palmata). — Manzoni, *Brioz foss. mioc. Austr. Ung.* parte 3ª, pag. 11, tav. IX, fig. 34 (Pustulopora palmata).

Località. — Castellarquato. — Burrone del monte di Bertoldo. — Strati sabbiosi littorali.

Come dimostrano le sinonimie date dai diversi autori i nomi di *Entalophora* Lamx. e *Pustulopora* Bl. si equivalgono, ed entrambi vengono usati per indicare una colonia che si eleva in direzione verticale con rami più o meno dicotomi attorno ai quali s'inseriscono e s'aprono cellule tubulose. Manzoni nei *Briozoi mioc. d'Austr. Ungh.* tenta invece parlando del genere *Entalophora* di porre una netta distinzione fra questo e quelle delle *Pustulopore*,

assegnando il primo nome a quelle forme che sono più ricche di cellule e la superficie delle quali è finamente punteggiata, il secondo alle altre ove le cellule oltre essere più scarse di punti si mostrano liscie. La distinzione benchè qualche volta fondata su appariscenti caratteri non è molto attendibile data l'estrema variabilità di struttura del genere; per questo e per risparmiare inutili sinonimi avendo prescelto il nome di *Entalophora* non ho creduto cambiarlo neppure per questa forma che secondo Manzoni sarebbe una *Pustulopora*. L'unico esemplare di Castellarquato identifica perfettamente la specie del *Crag* come pure in qualche tratto ricorda l'*Entalophora pavonina* del D'Orbigny (D'Orbigny, *Paléont. franç.* pag. 693, tav. DCXX, fig. 7, 12.

Entalophora subverticillata. — Busk, *Crag Polyzoa* pag. 108, tav. XVIII, fig. 1 (Pustulopora subverticillata).

Località. — Castellarquato. — Burrone del monte di Bertoldo. — Strati sabbiosi littorali.

Quantunque erosi gli individui raccolti mostrano qua e là una accentuata disposizione a verticillo nelle aperture zoeciali, carattere che serve a distinguere questa specie dall'*Entalophora proboscidea* M. Edw.

Entalophora proboscidea M. Edw. — Waters, *Bryozoa from the Plioc. of Bruccoli*, pag. 17 (Estr. Soc. geol. Manchester 1878). — Reuss, *Foss. Polyp. des Wienerbekens*, pag. 41, tav. VI, fig. 13, 20 (P. anomala). — Busk, *Report the Polyzoa*, pag. 19, tav. IV, fig. 1 (H. M. S. Challenger vol. 17). — Fischer, *Bryoz. Echinod. d. l. Gironde*, pag. 5, vol. III (Estr. Soc. linn. Bordeaux t. XXVII, 1870).

Località. — Colline modenesi. — Vignola (Rio d'Orzo). — Strati di mare profondo.

Ho riferito questa specie assai comune nelle colline modenesi all'*Entalophora proboscidea* vivente nell'Adriatico e nel Mediterraneo seguendo le opinioni di Waters confermate da Busk (loc. cit.) il quale riunisce a questa specie oltre la *P. anomala* Rss. e altre specie anche l'*Entalophora icaunensis* e *Raripora* d'Orbigny (*Paléont. franç.* tomo V, pag. 781-787).

Entalophora proboscidea Busk. — Var. Orbicularis.

Località. — Colline modenesi. — Sassuolo (Fossetta e Passo Stretto). — Vignola (Rio d'Orzo). — Strati di mare profondo.

La varietà designata con tal nome assieme all'*Entalophora proboscidea* offre pei briozoi ciclostomati il materiale più abbondante della collezione. Molto affine a questa è l'*Entalophora attenuata* Stol. (Stoliczka, *Oligocäne Bryozoen von Latdorf in Bernburg*, pag. 77, tav. I, fig. 1. Sitzungberichte Ak. d. Wiss. vol. XLV, fasc. 1°, 1862) specialmente per la gracilità degli steli e per la disposizione delle scarse aperture zoeciali, se nonchè mentre queste nella figura dello Stoliczka appaiono larghe e ovali negli esemplari che ho sott'occhio sono strette e orbicolari. Nel Reuss (*Palaeontolog. Stud. üb. Tertiärs. d. Alpen.* Denkscr. d. Kais. 1878, pag. 286, tav. XXXVI, fig. 1, 2), si trova pure riferita l'*Entalophora attenuata* Stol. ma le figure accennano a una struttura assai diversa per la particolarità di avere tubi cellulari sporgenti anzichè brevissimi e poco accentuati. Se un tale carattere venisse senza discussione applicato (supponendo solo per anomalia mancanti le sporgenze dei tubi) anche a queste forme, l'*Entalophora attenuata* non avrebbe più ragione d'esistere cadendo in quel ciclo di specie che secondo Busk col nome collettivo di *E. proboscidea* comprende l'*E. anomala* Rss. l'*E. icaunensis* e *raripora* d'Orbigny.

Come facilmente si può arguire di fronte a sì variati modi di vedere non mi era lecito di fare nè una specie distinta, nè una fusione; trovai quindi mezzo più ovvio di separare i miei esemplari solo parzialmente dall'*E. proboscidea* istituendo una varietà di questa che chiamo *orbicularis*, la quale poi coincide sì per le osservazioni che per la figura con la specie chiamata dal Gioli *Entalophora* cfr. *icaunensis*, Orb. (Gioli, *Briozoi neogenici di Pianosa.* Estr. Atti Soc. tosc., pag. 9, fig. 4.

Fam. Frondiporidae Reuss.

Gen. **Fasciculipora** d'Orb.

Fasciculipora Marsiglii, Bl. sp. — Michelin, *Icon. zoophit.* pag. 68, tav. XIV, fig. 4. — Busk, *Crag Polyz.* pag. 119, tav. XVII, fig. 4 (Fungella multifida). — Manzoni, *Brioz.*

mioc. Austr. Ungh. pag. 17, tav. XII, fig. 48 (Denkscr. d. K. 1878).

Località. — S. Venanzio. — Sassuolo. — Vignola (Rio d'Orzo). — Castellarquato. — Strati di mare profondo.

Conservo a questa specie il nome di *Fasciculipora* (*Frondipora Marsiglii*) essendo che le prime figure e le più antiche descrizioni sono anteriori al nome di *ramosa* datogli dal d'Orbigny. Indipendentemente dalla figura di Marsiglii (Venezia 1711, trad. franc. 1725) Blainville l'ha descritta nel *Manuel d'Achtinologie* 1834, mentre il nome di *ramosa* attribuitogli dall'Orbigigny nell'opera *Voyage de l'Améric. méridionale* è del 1839. I primi autori la dicono fossile dell'astigiano e vivente nel Mediterraneo, essa d'altronde corrispondendo alla descrizione datane da Busk (*Report on the Polyzoa*, pag. 27, Challenger, vol. X) fa ritenere che anche la specie vivente debba conservare il nome di *Fasciculipora Marsiglii* piuttosto che quello di *ramosa*. Infine i dubbî espressi da Busk sulla *Fungella multifida* fanno credere che anche la *F. multifida* descritta da Manzoni sia la *F. Marsiglii*.

Ordine dei CHEILOSTOMATI.

Fam. SALICORNARIADAE Busk.

Gen. **Salicornaria** Cuv.

Salicornaria farciminoides, Iohnst. — Manzoni, *Brioz. plioc. di Castr.* pag. 4, tav. I, fig. 2; *Brioz. foss. ital.* 4ª contr. pag. 326, tav. I, fig. 1, 2 (Sitz. d. K. vol. LXI). — Coppi, *Paleont. mod.* pag. 119, n. 1277. — Waters, *Bryoz. from the Plioc. of Bruccoli*, pag. 2.

Località. — Sassuolo (Fossetta). — S. Venanzio. — Castellarquato (Rio dei Vai, Rio dei Gatti, Montesago, Burrone del monte di Bertoldo). — Comune in tutti gli strati.

Le cellule ora ovali ora rombiche ora esagonali che s'incontrano in questa specie possono facilmente far supporre a primo esame tipi fra di loro distinti da sostanziali differenze. Ripetendo invece le osservazioni si viene affatto a escludere ogni distinzione che è limitata alla sola forma esterna delle cellule, mentre inter-

namente riscontrasi un'uguale struttura mantenuta in special modo costante da un apertura zoeciale semilunare o reniforme. Questa *Salicornaria* assai comune allo stato fossile s'incontra anche abbondante nei mari d'Europa (Heller, Waters, Busk).

Come particolarità generica debbo poi notare che la condizione ritenuta da Busk rarissima e riportata da Manzoni nella 4ª contrib. dei *Brioz. fossili italiani* pag. 325, di trovare cioè nelle Salicornarie fossili internodi fra loro connessi mi è stata offerta da uno degli esemplari suaccenati di Castellarquato nel quale due articoli claviformi sono fra loro riuniti.

Salicornaria mutinensis n. sp. tav. XV, fig. 2.

Località. — Colline modenesi. — Strati di mare profondo.

Polyzoario internodis cilindricis octo decem seriebus cellularibus praeditis, cellulis exagonalibus effossis linea prominula marginatis, orificio semicirculari saepe denticulis minutis in parte inferiori munito. Cellulis avicularium triangularibus, apertura orbiculari.

Cio che principalmente distingue questa specie dalla *S. farciminoides* è la forma delle cellule aviculari le quali sono triangolari e senza perciò alterare il reticolato esagono del tronco rimpiccoliscono soltanto la cellula sottostante, dimodochè il loro foro viene a essere collocato in una parete perpendicolare alla direzione dell'articolo. La forma delle cellule è strettamente esagonale esse sono incavate e una sottile linea rilevata limita un'apertura zoeciale semicircolare il di cui tratto inferiore e spesso munito di piccoli denti; l'apertura poi degli aviculari è piccola e rotonda. Tra le varie figure date da Reuss per la *Salicornaria farciminoides* (Reuss, *Die Foss. Bryoz. d. Ost. Mioc.* pag. 143, t. XII, fig. 3-13. Denskr. d. Kais 1874) il numero 10 corrisponde in parte alla presente specie, se non che l'apertura delle cellule è troppo piccola, e inoltre non evvi traccia di orificî aviculari.

Fam. Membraniporidae Busk.

Gen. **Membranipora** Bl.

Membranipora tuberculata Bosc. — Busk, *Crag Polyzoa*, pag. 30, tav. II, fig. 1.

Località. — Castellarquato ex collectione. — Strati littorali?

Questa specie corrisponde assai bene alla figura e descrizione citata come pure nella medesima si ripetono le osservazioni fatte da Busk sulle condizioni di giacimento delle forme fossili, che in generale si trovano aderenti a conchiglie mentre le viventi incrostano le alghe. I frammenti furono infatti staccati nell'interno della bocca di un *Murex brandalis* della collezione di Castellarquato. Vivente nell'Oceano Atlantico (Busk).

Membranipora anulus Manz. — Manzoni, *Brioz. foss. italiani*, 4ª contr. pag. 329, tav. I, fig. 6 (Sitzungsberichte d. K. vol. LXI, Vienna 1870; *Briozoi plioc. di Castroc.* pag. 12, tav. I, fig. 9 *a*, 9 *b*, 9 *c*. — Coppi, *Paleontologia modenese*, pag. 120, n. 1290.

Località. — Castellarquato ex collextione. — Strati . . . ?

La presente specie non mostra tutte le variazioni accennate dal Manzoni nei briozoi di Castrocaro, però la presenza costante delle spine orali la forma regolarmente anulare delle cellule, e la disposizione di queste in serie gradatamente salienti, (caratteri posti dal Manzoni come tipici di questa colonia) non mi lasciano alcun dubbio sull'esattezza della sinonimia. La figura che meglio si avvicina ai varî frammenti di Castellarquato è quella data dall'autore nella 4ª contribuzione (l. cit.).

Membranipora platystoma, Rss. — Reuss, *Brioz. Mioc. Osterr. Mioc.* pag. 182, tav. X, fig. 1 (Denkscriften d. k. vol. XXXIII, Vienna 1874); *Foss. Polyp. des Wienerbekens*, pag. 91, tav. XI, fig. 3 (Cellepora platystoma).

Località. — Castellarquato ex collectione. — Strati littorali?

Ho creduto di poter bene identificare questa specie colle forme del Reuss, benchè negli autori italiani esistenti nel Museo non l'abbia trovata descritta.

Membranipora angulosa, Rss. — Reuss, *Foss. Polyp. des Wienerbekens*, pag. 93, tav. XI, fig. 10 (Cellepora angulosa); *Foss. Bryoz. d. Osterr. Ungh. Mioc.* pag. 185, tav. X, fig. 13, 14 (Denkscriften d. K. Vienna 1874). — Manzoni, *Brioz. foss. ital.* 4ª contrib. pag. 331, tav. II, fig. 10 (Sit-

zungsberichte. d. K. vol. LXI, Vienna 1870); *Brioz. plioc. di Castr.* pag. 8, tav. I, fig. 11. — Waters, *From The Pliocene of Bruccoli*, pag. 4. — Coppi, *Paleont. modenese* pag. 120, n. 1283.

Località. — Colline modenesi ex collectione. — Strati littorali; incrostante un *Ostrea.*

Come nota il Manzoni (loc. cit.) le variazioni alle quali questa specie va soggetta si riferiscono specialmente a una maggior o minor elevatezza del margine che limita le cellule. Conservando però sempre anche in mezzo a questi cangiamenti una bocca di forma campanulata riesce facile distinguerla dalle altre congeneri. Vive nell'Oceano Atlantico (Carus).

Membranipora gracilis Rss. — Reuss, *Die Bryoz. Osterr. Mioc.* tav. X, fig. 5-7, pag. 184 ; *Paleontologische Studien ub. die alteren. Tertiärsch. des Alpen*, pag. 291, tav. XXIX, fig. 15 (Denkschriften d. K. Vienna 1874); *Foss. Polyp. Wienerbekens*, pag. 93, tav. XI, fig. 15.

Località. — Castellarquato. — Burrone del monte di Bertoldo. — Strati littorali.

L'esemplare è completamente avvolto attorno un corpo estraneo di forma cilindrica. L'aspetto generale della struttura è delicato e in pari tempo assai semplice. Le cellule ovali hanno un margine prominente che le attornia come una cornice, un'apertura semilunare e due pori laterali costituiscono il tutto. Non havvi traccia di aviculari.

Membranipora Lacroixii Aud. — Hinks, *Brit. Mar. Polyz.* pag. 129, tav. XVII, fig. 5, 8. — Carus, *Prod. Faunae Medit.* pag. 10. — Fischer, *Bryozoaires Echinod. et Foram. de la Gironde*, pag. 17, (Estr. d. Act. d. la S. Linn. d. Bordeaux, vol. XXVII, 1870). — Manzoni, *Brioz. foss. ital.* 2ª contrib., pag. 514, tav. I, fig. 5 (Sitzungsb. d. K. vol. LIX, 1876).

Località. — Castellarquato. — Burrone del monte di Bertoldo. — Strati littorali.

L'esemplare che riferisco a questa specie incrosta una *Nassa*, assieme a una *Lepralia pertusa.* Ambidue i soggetti sono mal

conservati, e in special modo la *Membranipora* è appena riconoscible. Mi decisi solo a porla nell'elenco pel confronto che potei fare colla specie vivente abbondante nei mari d'Europa e nell'America settentrionale della quale il gabinetto possiede bellissimi esemplari provenienti da Taranto.

Membranipora fenestrata, Reuss. — Reuss, *Die Foss. Polyp. d. Wienerbekens*, pag. 95, tav. XI, fig. 25 (Cellepora fenestrata); *Die Foss. Bryoz. d. Osterr. Ung. Mioc.* pag. 180, tav. IX, fig. 10, 12 (Denkschriften d. K. Vienna 1874).

Località. — Castellarquato. — Burrone del monte di Bertoldo. — Strati littorali.

La forma elittica delle cellule e più specialmente gli oeci fortemente convessi m'inducono a credere trattarsi realmente di questa specie, solo le spine orali o le impronte delle stesse si mostrano nel mio caso assai più evidenti di quel che non appaia nelle figure di Reuss. Fra gli esemplari classificati uno è singolare per essere rappresentato da alcune cellule incrostanti una *Batopora rosula.*

Membranipora regularis n. sp., tav. XV, fig. 3.

Località. — Castellarquarto ex collectione sulla valva interna di un *Ostrea.*

M. incrustans tenuis, cellulis elongatis marginatis leviter convexis, seriis parallelibus dispositis, fere media parte duobus vel tribus poris cellulae utroque latere prope marginem positis, apertura semiorbiculari evidentius marginata quam cellulae.

Per la delicata struttura generale la specie da me descritta come nuova si avvicina alquanto alla *M. calpensis* Busk e quindi anche alla *M. bifoveolata* Heller, la quale accettando l'ipotesi del Manzoni (*Brioz. foss. di Castr.* pag. 13, *M. Calpensis* Busk) rappresenterebbe lo stato vivente della prima. La necessità però di separare da queste due la forma descritta nettamente s'impone, poichè mentre nelle specie del Heller e del Busk le cellule sono grandi più o meno coarctate e non hanno disposizione uniforme, nel caso in esame sono strette allungate e in modo semplicissimo disposte in serie longitudinati parallele; inoltre è notevole che un tale ordinamento non è mai interrotto neppure dalle aper-

ture zoeciali che conservano press'a poco lo stesso diametro delle cellule. Si potrebbe ancora aggiungere come nota differenziale secondaria che al contrario della *M. calpensis* nella quale sempre secondo Manzoni si riscontrano due soli pori sottobuccali nella specie in esame ne ho scorto invece o quattro o sei, e anche questi non immediatamente situati sotto la bocca ma più di frequente posti verso il centro della cellula.

Fam. Microporellidae.

Gen. **Microporella** Hinks.

Microporella violacea Johnst. — Hinks, *Brit. Mar. Polyz.* pag. 216, tav. XXX, fig. 1, 4. — Manzoni, *Brioz. plioc. di Castr.* pag. 23, tav. IX, fig. 43, 43*a* (Lepralia violacea). — Coppi, *Paleont moden.* pag. 120, n. 1295.

Località. — Castellarquato ex collectione. — Strati di mare profondo su una *Terebra fuscata.*

Sacrificherei alla verità se fra i caratteri tipici riscontrati e concordi con quelli dagli autori descritti per questa specie, ponessi anche la colorazione violetta, di questa non ho potuto convincermi neppur rivolgendo l'attenzione su forme recenti. Vive nel Mediterraneo (Manzoni Heller).

Microporella ciliata Pallas. — Hinks, *Brit. Mar. Polyz.* pag. 206, tav. XXVIII, fig. 1, 8. — Busk, *Crag Polyzoa*, pag. 42, tav. VII, fig. 6 (Lepralia ciliata). — Manzoni, *Brioz. plioc. di Castr.* pag. 24, tav. III, fig. 34 (Lepralia ciliata). — Waters, *From the Pliocene of Bruccoli*, pag. 5 (Estr. Soc. Geol. Manchester 1878). — Coppi, *Paleont. moden.* pag. 120, n. 1296.

Località. — Castellarquato (ex collectione, Rio dei Vai, Rio d'Orzo) Colline modenesi. — Strati littorali incrostante un *Pecten* e molte conchiglie.

Manzoni descrivendo questa *Lepralia* nei briozoi di Castrocaro (loc. cit.) osserva come le variazioni inerenti alla stessa siano esclusivamente dovute alla scomparsa delle spine orali. Stando invece alle figure e descrizione dell'Hinks (loc. cit.) apparirebbe

suscettibile di assai più numerosi cangiamenti secondo i quali vengono poste due strutture tipiche, l'una detta var. *granulare* ha cellule esagonali sterili cosparse di accentuati punti e con aperture zoeciali semilunari, nell'altra var. *personata* le cellule tendono a una forma ovale allungata e diversamente dalla var. *granulare* sono sempre provviste di oeci globosi elevati. L'anello di congiunzione fra due forme sì eterogenee sta nell'apertura zoeciale press'a poco uguale in ambo i casi e più di tutto nella presenza costante di un acuminato e laterale aviculario. Per quest'ultima condizione non sembrami molto felice la figura del Manzoni ove il poro e l'aviculario invece di avere la posizione dimostrata dall'Hinks e da Busk si mostrano più larghi e sono situati oppostamente. Ho diviso i molti esemplari di questa specie nelle due varietà suesposte avendo potuto in modo abbastanza evidente (tranne pel labile carattere delle spine orali) convincermi del valore di una tale separazione. La prima varietà dell'Hinks o granulare è molto prossima alla forma del crag inglese senza però identificarla, giacchè questa mostra come differente particolare di non avere sempre cellule sprovviste di oeci. Vive nei mari inglesi e nel Mediterraneo (Manzoni, Hinks).

Microporella Sturii Rss. — Reuss, *Die Bryoz. des Osterr. Ung. Mioc.* pag. 162, tav. V, fig. 11 (Denkschriften d. K. Vienna 1874) *Lepralia Sturii.*

Località. — Castellarquato, ex collectione. — Strati littorali, incrostante un *Hinites.*

La *Lepralia megalota* Rss. che l'autore cita come affine alla *L. Sturii* differisce notevolmente degli individui classificati per la forma delle aperture zoeciali e degli oeci, nonchè per la struttura tutta leggermente scanalata anzichè punteggiata e per l'assenza del poro centrale. Caratteri invece affini furono riscontrati negli aviculari e nelle spine orali. Per le generalità di struttura ho poi preferito il nome di *Sturii*, benchè alquanto si scosti dalla figura del Reuss e in molti tratti ricordi anche la *Lepralia decorata* dello stesso autore.

Microporella trigonostoma Rss.? — Reuss. *Foss. Bryoz. Osterr. Ung. Mioc.* pag. 162, tav. IV, fig. 5 (Lepralia tri-

gonostoma) Denkschriften d. K. Vienna 1874; *Foss. Polyp. Wienerbekens*, pag. 87, tav. X, fig, 20 (Cellepora trigonostoma).

Località. — Castellarquato. — Rio dei Gatti. — Strati littorali.

In questa specie le cellule sono allungate poco convesse l'apertura della bocca è leggermente smarginata, e un poro mediano evidentissimo porge la caratteristica del genere. L'esemplare unico e anche alquanto eroso mi permette di accennare solo in modo dubbio alla forma miocenica del Reuss.

Fam. Cribrilinidae Hinks.

Gen. **Cribrilina** Gray.

Cribrilina figularis, Joknst. — Hinks, *Brit. Mar. Polyz.* pag. 196, tav. XXVI, fig. 5, 7.

Località. — Castellarquato. — Burrone del monte di Bertoldo. — Strati littorali.

Sufficientemente corrisponde alla figura e descrizione dell'Hinks, solo gli aviculari appaiono rotondi o leggermente ovali e anche la forma dell'oecio sembra un po' diversa poichè la carena si divide in due terminando ai lati della bocca. L'esistenza di questa *Cribilina* nel pliocene italiano, e che già si trovava anche nel crag d'Inghilterra rende inutile la ricerca delle specie fossili affini alla vivente nei mari d'Inghilterra. Il Manzoni (*Brioz. plioc. di Castr.* pag. 30, tav. V, fig. 53) ha creduto che questa specie fosse identica alla *Lepralia Haueri* Rss. del miocene d'Austria Ungheria sembrami che sostanzialmente ne differisca per due denti laterali nell'interno della bocca, e per i pori marginali circinati nella parte rilevata compresa tra due successivi solchi, i quali caratteri si riscontrano solo nella *Cribrilina figularis* d'Inghilterra descritta dall'Hinks. Tutt'al più le differenze accennate negli aviculari e negli oeci potrebbero far considerare la *Cribrilina figularis* una varietà della *L. Haueri* se non si sapesse poi quanto siano larghi i limiti entro cui variano questi caratteri.

Cribrilina radiata Moll. — Hinks, *Brit. Mar. Polyz.* pag. 185, tav. XXV, pag. 1-9.

Località. — Castellarquato. — Burrone del monte di Bertoldo. — Strati littorali.

La vasta sinonimia di questa specie è minutamente discussa dall'Hinks. Senz'entrare nel merito di questa parmi solo interessante porre in evidenza che ammesso plausibile il concentramento fatto dall'autore per questa specie, oltre alcune varietà distinte del Reuss quali *Lepralia pretiosa, L. raricostata*, anche la *L. cribrilina* Manz. (*Brioz. plioc. di Castr.* pag. 27, tav. III, fig. 40) la *L. anulata* Johnst, *L. innominata* Couch (Manzoni, *Suppl. ai brioz. del Medit.* pag. 76, 77; Sitzungsb. d. K. vol. LXIII, 1871) sarebbero fuse in un tipo unico di struttura. Questi caratteri di comunanza fondati specialmente sulla presenza di spine ai margini boccali non erano sfuggiti neppure al Manzoni il quale già nella 1ª contrib. dei *Briozoi fossili italiani* (Sitzungsb. vol. LIX, pag. 24) riuniva alla *Lepralia innominata* Couch, la *L. scripta* Rss. e altre affini menzionate dall'Hinks. Nonostante tale conferma non comprendo come lo stesso Manzoni nei *Briozoi di Castrocaro* (loc. cit.) persista a tener distinta la *L. cribrilina* nella quale come appare anche dalla figura più che mai evidenti riescono le caratteristiche spine orali. Questa specie abbondante allo stato vivente nei mari d'Europa fu pure confrontata con esemplari di Taranto.

Fam. Myriozoidae Smitt.

Gen. **Schizoporella** Hinks.

Schizoporella unicornis, Johnst. — Hinks, *Brit. Mar. Polyz.* pag 238, tav. XXXV, fig. 1, 5. — Manzoni, *Brioz. plioc. di Castr.* pag. 19, tav. II, fig. 24, 24 *a*; *Brioz. foss. italiani*, 1ª contrib. pag. 23, tav. II, fig. 11 (Lepralia spinifera var. ansata) 3ª contrib. pag. 938, tav. II, fig. 11 (Sitzungsb. d. K. vol. LIX, 1869; vol. LX, 1870). — Waters, *From. the Plioc. of Bruccoli*, pag. 7. — Coppi, *Paleont. mod.* 121, n. 1310.

Con questo nome Hinks raccoglie parecchie varietà (*L. unicornis, ansata, spinifera*) molto vicine per la forma delle cellule e della loro apertura per l'ornamento superficiale e la disposizione degli aviculari.

Fra gli esemplari raccolti di questa specie uno incrostante un *Anomia* offre una particolarità degna di nota derivata forse incidentalmente dall'avere tentato di liberare la conchiglia dal suo ospite con un mezzo piuttosto ruvido. La colonia è tutta composta di cellule fertili nelle quali l'ovicello è stato asportato lasciando però a testimonio della sua forma originale un'impronta globosa costituita dalla sola superficie d'appoggio.

Ora questa superficie per essere minutamente pertugiata come il resto del corpo della cellula, per non presentare nessuna salienza o residuo che in modo qualsiasi lasci supporre la preesistenza di un piano diverso, fa ritenere che gli ovicelli abbiano pareti proprie nella sola regione superiore e che la regione inferiore sia unicamente costituita dalla superficie della cellula sulla quale premono.

Come conseguenza di ciò conviene poi considerare lo sviluppo della cellula anteriore a quella dell'oecio, il quale segregherebbe le pareti solo nella sua parte libera; così probabilmente si trova di fronte a un nuovo fatto da accumularsi ai molti già conosciuti sulla riproduzione dei briozoi.

Schizoporella Edwardsiana Busk. — Busk, *Crag Polyzoa*, pag. 44, tav. V, fig. 2 (Lepralia edwardsiana).

Località. — Castellarquato. — Burrone del monte di Bertoldo. — Strati littorali.

Questa strana e rara specie assomiglia assai a una *Cellopora* specialmente per la disposizione ammonticchiata di cellule tubercolose, invece la forma sinuata delle aperture zoeciali fanno ritenere che si tratti di una *Schizoporella*. Associandomi pienamente ai criteri che hanno informato il Busk nella descrizione di questa specie insisterò solo avendoli sott'occhio distintissimi a richiamare l'attenzione sull'aspetto piriforme degli oeci e sugli aviculari irregolarmente sparsi fra le cellule della colonia.

Schizoporella biaperta. — Michelin, *Icon. Zoo phit.* pag. 330, tav. LXXIX, fig. 3 (Eschara biaperta). — Manzoni, *Brioz.*

plioc. di Castr. pag. 21, tav. II, fig. 28. — Busk, *Crag Polyzoa*, pag. 47, tav. VII, fig. 5. — Waters, *From the Plioc. of Bruccoli*, pag. 13, fig. 8.

Località. — Colline modenesi (ex collectione). — Castellarquato sulla valva interna di un *Murex Swainsoni.* — Strati di mare profondo.

Le due braccia tubulose caratteristiche di questa specie non sono tanto lunghe come è dimostrato nella figura di Manzoni (loc. cit.). Più di frequente forse per causa d'erosione ridotti a un ugual livello delle cellule, non attestano la loro presenza che con due semplici orificî. Le figure che meglio identificano tale condizione sono date da Michelin e da Busk.

Gen. **Lepralia** Johnst.

Lepralia pertusa Johnst. non Esper. — Manzoni, *Brioz. foss. ital.* 2ª contrib. pag. 520, tav. II, fig. 11 (Sitzungsb. d. K. vol. LIX, 1869); *Brioz. plioc. di Castr.* pag. 32, tav. IX, fig. 48, *Suppl. ai briozoi del Med.* pag. 79, tav. II, fig. 6 (Sitzungsb. vol. LXIII, 1871). — Coppi, *Paleont. mod*, pag. 121, n. 1303. — Heller, *Die Bryoz. d. Adriat. Meer.*, pag. 11.

Località. — Castellarquato. — Burrone del monte di Bertoldo. — Strati littorali.

Questa delicata *Lepralia* ha molte affinità specialmente colla *Lepralia cecilii* Aud. e la *Lepralia cucullata* Busk, se ne distingue per la superficie delle cellule meno grossolanamente punteggiate e per non avere escrescenze sotto la bocca, i quali caratteri la distinguono altresì dalla vivente che trovasi nei mari Adriatico Pacifico Atlantico Indiano (Heller-Carus).

Lepralia venusta Eichw. — Manzoni, *Brioz. plioc. di Castr.* pag. 28, tav. IX, fig. 50; *Brioz. foss. italiani*, 1ª contrib. pag. 20, tav. I, fig. 7 (Sitzungsb. vol. LIX, 1869). — Reuss, *Foss. Bryoz. Osterr. Ung. Mioc.* pag. 169, tav. VI (Denkschriften d. K. Vienna 1874). — Coppi, *Paleont. mod.* pag. 120, n. 1299.

Località. — Castellarquato. — Strati littorali.

La singolarità di questa specie ben caratterizzata dal diametro considerevole delle sue cellule, consiste in una forte protuberanza che ne occupa il vertice dalla quale poi partono tre diramazioni una centrale e due laterali a mo' di costola. Oltre questi caratteri per se stessi sufficienti a riconoscerla ho anche riscontrato attorno al margine boccale evidentissime le perforazioni destinate all'inserzione delle spine orali.

Lepralia ligulata. — Manzoni, *Brioz. foss. ital.* 4ª contrib. pag. 334, tav. III, fig. 17 (Sitzugsb. vol. LXI, Vienna. 1870); *Suppl. ai brioz. Medit.* pag. 81, tav. III, fig. 4 (Sitzungsb. vol. LXIII, Vienna, 1871).

Località. — Castellarquato ex collectione incrostante un *Ostrea.*

Annovero questa specie fra quelle poche in cui ho potuto nettamente distinguere e controllare le caratteristiche più importanti le quali come è noto per la descrizione di Manzoni consistono principalmente nella forma della bocca foggiata a fauce e in una linguetta che inserita in basso si svagina all'esterno.

Manzoni avrebbe poi trovato nel Mediterraneo una forma vivente identica alla fossile.

Lepralia Brogniarti Aud? — Manzoni, *Brioz. plioc. di Castr.* pag. 20, tav. II, fig. 27; tav. IV, fig. 84. — Busk, *Crag Polizoa*, pag. 46, tav. VI, fig. I.

Località. — Castellarquato ex collectione. — Strati . . . . ?

Riferisco a questa specie un piccolo frammento indottovi dalla somiglianza che in qualche punto presenta colla figura data da Manzoni. Esso presenta la sola parte inferiore delle cellule, che come nella figura è ovale; del resto posso solo supporre la presenza degli oeci piramidali soprastanti ammettendo che per l'estrema delicatezza di congiunziene sieno andati perduti. Vivente nei mari d'Europa (Busk, Heller).

Lepralia delicatula. — Manzoni, *Brioz. foss. ital.* 3ª contrib. pag. 940, tav. III, fig. 17 (Sitzungsb. vol. LX, 1870).

Località. — Castellarquato. — Rio dei Vai — Strati littorali.

Le poche cellule che rappresentano questa specie hanno una vasta apertura a ferro di cavallo ristretta in basso da piccole

sporgenze. Questa condizione che ricorre nella figura di Manzoni si riscontra pure in quella data da Busk per la *Lepralia haimeseana* (*Crag Polyzoa*, pag 52, tav. VIII, fig. 1); se a ciò si aggiunge che in entrambi i casi le cellule hanno press'a poco la stessa variabilità nella forma ovale allungata, una connessione fra queste due specie distinte appare ammissibile. Tutt'al più il carattere delle punteggiature limitate ai margini della cellula nella *haimeseana* uniformemente sparse nella *delicatula*, l'assenza in quest'ultima di un largo dente che nella specie del Busk è situato internamente alla bocca, possono far ritenere che la *L. delicatula* sia una varietà della *L. haimeseana*. Le promiscue affinità del mio esemplare non mi darebbero adito di optare decisamente nè per l'una nè per l'altra, ma sembrandomi rimarchevole anche nel frammento in discorso la mancanza del dente interno ho creduto meglio attenermi al sinonimo preferito da Manzoni.

Lepralia rudis? — Manzoni, *Brioz. foss. ital.* 1ª contrib. pag. 18, tav. I, fig. 2 (vol. LIX, Vienna, 1869). — Coppi, *Paleont. mod.* pag. 121, n. 1307.

Località. — Castellarquato ex collectione. — Strati littorali?

Lepralia lata Busk. — Manzoni, *Brioz. foss. ital.* 1ª contrib. pag. 20, tav. I, fig. 6; *Suppl. brioz. Medit.* pag. 80, tav. III, fig. 2 (Sitzungsb. vol. LIX, 1869; vol. LXIII, 1871). — Reuss. *Bryoz. Osterr. Ung. Mioc.* pag. 172, tav. V, fig. 6 (Denschriften d. K. 1874). — Hinks, *Brit. Mar. Polyz.* pag. 307, tav. XXXIII, fig. 5, 7.

Località. — Castellarquato. — Burrone del monte di Bertoldo. — Strati littorali.

Minime differenze separano questa specie dalla *L. adpressa* Busk; secondo l'Hinks esse si ridurrebbero semplicemente nell'avere la seconda i caratteri della prima più delicatamente scolpiti, forse il differente aspetto fra le forme giovani e quelle adulte può aver contribuito alla separazione. La struttura fina e la superficie poco punteggiata avvicinano gli esemplari di Castellarquato all'*adpressa* mentre la forma delle cellule, la rarità e più di frequente l'assoluta assenza degli oeci sono spiccati caratteri per chiamarla *lata*. Vivente nei mari d'Europa (Hinks).

Lepralia Kirkenpaueri. — Heller, *Die Bryoz. d. Adriat. Meer*, pag. 105, tav. II, pag. 11. — Manzoni, *Suppl. alla fauna dei brioz. d. Medit.* pag. 80, tav. III, fig. 3 (Sitzungsb. vol. LXIII. 1871).

Località. — Castellarquato (Montesago). — Strati di mare profondo.

Di questa specie vivente nell'Adriatico il Heller dà una discreta figura la quale in parte è stata peggiorata dal Manzoni (loc. cit.). Nella forma generale è realmente assai più prossima alla *Lepralia adpressa* Busk di quello che non appaia nella figura. Si distingue dalla specie inglese per due pronunciatissime papille sottoboccali, per l'ornamentazione più grossolana e per la forma degli oeci i quali traducendo le testuali parole di Heller sono: « *superficialmente rigonfi poco sporgenti, con delle coste radiate* » i quali caratteri non sembrano proprî dell'*adpressa*.

Dopo ciò è naturalmente da escludersi che questa specie possa esser sinonima della *L. adpressa* come ha creduto il Carus (*Prod. faun. Medit.* pag. 22, vol. II, parte 1ª).

Fam. Escharidae Busk.

Gen. **Mucronella** Hinks.

Mucronella Peachii Johnst. — Hinks, *Brit. Mar. Polyz.* pag. 360, tav. L, fig. 1, 5; tav. LI, fig. 1, 2. — Busk, *Crag Polyzoa*, pag. 48, tav. V, fig. 6, 7, 8; tav. VI, fig. 4 (Lepralia peachii). — Heller, *Die Bryoz. d. Adriat. Mer.* pag. 109 (in loc. cit.). — Carus, *Prodr. Faun. Medit.* pag. 27, n. 1.

Località. — Castellarquato. — Burrone del monte di Bertoldo. — Strati littorali.

Questa specie abbastanza rara in Italia allo stato fossile si riscontra pure di rado vivente nei mari inglesi, nell'Adriatico, e nell'America Settentrionale. L'esemplare risulta di poche ma ben distinte cellule esagonali punteggiate ai margini con aperture dentate, superiormente munito di prominenti e globosi oeci. La bocca

dovrebbe essere armata di spine orali ma nel mio frammento non ho riscontrato che le cicatrici, pel restante della struttura si avvicina assai alle figure del Busk e dell'Hinks.

Mucronella coccinea John. — Hinks, *Brit. Mar. Polyz.* pag. 371, tav. XXXIV, fig. 1, 6. — Manzoni, *Brioz. plioc. Castr.* pag. 16, tav. II, fig. 19 (Lepralia coccinea). — Heller, *Brioz. d. Adriat. Mer.* pag. 30. — Coppi, *Paleont. mod.* pag. 120, n. 1293.

Località. — Castellarquato. — Burrone del monte di Bertoldo. — Strati littorali.

Bellissimo ed esteso esemplare sulla valva inferiore di un *Anomia*. Vivente nei mari d'Europa (Heller-Manzoni).

Eschara monilifera. — M. Edw. *Sur les Eschares*, pag. 327, tav. IX, fig. 1 (Ann. sc. nat. T. VI, serie 2ª). Parigi 1836. — Busk, *Crag Polyzoa*, pag. 68, tav. XI, fig. 1. — Manzoni, *Brioz. foss. mioc. Austr. Ungh.* parte 2ª, pag. 59, tav. V, fig. 20 (Denkschrif. Vienna, 1869). — Philippi, *Beitr. z. Kenntn. d. Tertiärvest des Nordw. Deutschl.* pag. 38, tav. I, fig. 19.

Località. — Colline modenesi e Castellarquato. — Strati di mare profondo.

La forma tipica di quest'*Eschara* è rappresentata da Busk con cellule piriformi che hanno due file di ben distinti pori alla superficie, l'apertura zoeciale è smarginata e presenta ai lati uno o due aviculari.

Una struttura molto prossima a questa è offerta dall'*E. punctata* Phil. la quale secondo le osservazioni di Manzoni non sarebbe che una varietà della prima.

Eschara polystomella. — Reuss, *Foss. Polyp. Wienerbekens.* tav. VIII, fig. 27, 28, pag. 70. — Manzoni, *Brioz. foss. mioc. Austr. Ungh.* parte 2ª, pag. 63, tav. VIII, fig. 26; *Brioz. plioc. Castr.* pag. 37, tav. V, fig. 64 (per errore E. lichenoides). — Coppi, *Paleont. mod.* pag. 122, n. 1326 (E. lichenoides).

Località. — Colline modenesi e Castellarquato, comunissima. — Strati di mare profondo.

Eschara undulata Rss. — Manzoni, *Brioz. foss. mioc. Austr. Ungh.* parte 2ª, pag. 61, tav. VII, fig. 24 (Denkschr. Vienna, 1869); *Brioz. plioc. di Castr.* pag. 36 (E. cervicornis). — Reuss, *Foss. Polyp. d. Wienerbekens*, pag. 68, tav. VIII, fig. 28.

Località. — Castellarquato e Colline modenesi. — Strati di mare profondo.

Nel quadro comparativo dei briozoi di Castrocaro Manzoni pone come sinonimo dell'*E. cervicornis* Lin. l'*E. undulata* Rss. L'equivalenza è giusta, tuttavia non essendo accennate le cause che la determinarono (eccettuata l'esitanza dell'autore nel riferire un frammento piuttosto alla prima specie che alla seconda) credo opportuno accennare su quali caratteri la ritenga a mio avviso basata. Col nome di *E. cervicornis* da Milne Edwards (*Sur les Esc.* op. cit.) viene figurato e descritto un briozoo ramoso appiattito con cellule semitubulose punteggiate munite di un orificio a metà coarctato. Le stesse condizioni si ripetono nelle figure del Manzoni (loc. cit.) ove la sola differenza è ridotta all'apertura delle cellule, nelle quali una forma rialzata e orbicolare si alterna con una coarctata; il fatto poi di avere riscontrato anche nei miei esemplari e frequentemente sullo stesso individuo un tale polimorfismo avvalorano maggiormente l'ipotesi che l'*E. undulata* Rss. non sia che uno stadio più giovanile o di più felice conservazione dell'*E. cervicornis*. Questa specie ricorre comunissima a Castellarquato e nel Modenese

Eschara Sedgwichii. — M. Edwards, *Sur les Eschares*, pag. 330, tav. X, fig. 5. — Manzoni, *Brioz. plioc. di Castr.* pag. 37. — Busk, *Crag Polyzoa*, pag. 61, tav. X, fig. 1.

Località. — Castellarquato. — Burrone del monte di Bertoldo. — Strati litorali.

Un unico frammento che specialmente per la posizione e forma degli aviculari si riferisce bene alla specie inglese.

Eschara foliacea Lk. — Manzoni, *Brioz. plioc. di Castr.* pag. 36, tav. V, fig. 66; *Brioz. foss. ital.* 4ª contrib. pag. 340, tav. I,

fig. 4; tav. IV, fig. 24 (Sitzungsb. vol. LXIII, 1870). — Milne Edwards (*Sur les Eschares*) pag. 38, tav. III, fig. 1. — Coppi, *Paleont. mod.* 122, n. 1325. — Heller, *Bryoz. d. Adriat. Mer.* pag. 114.

Località. — Colline modenesi. — Castellarquato. — Strati di mare profondo?

Specie comunisssima e ben conosciuta. Vivente nei mari d'Europa (Manzoni Heller).

Eschara columnaris. — Manzoni, *Brioz. plioc. di Castr.* pag. 36, tav. V, fig. 65. — Coppi, *Paleont. mod.* pag. 122, n. 1325.

Località. — Castellarquato. — Sassuolo (Quattro Castella e Fossetta). — Vignola (Rio dell'Orzo). — Strati di mare profondo.

Onde non accrescere confusione di sinonimie conservo a questa specie il nome di *Eschara columnaris*, quantunque abbia potuto convincermi che il valore della medesima come nuova specie è assai problematico. Nella collezione osservando numerosissimi frammenti già classificati dal prof. Doderlein col nome di *E. cervicornis* ne trovai alcuni che in certi punti ricordavano la specie descritta e figurata dal Manzoni, mentre in altri si riferivano assai bene alla *Cellaria scrobiculata* Rss. (Reuss, *Foss. Polyp. d. Wienerbekens*, pag. 63, tav. VIII, fig. 4). Gli esemplari in gran parte erano calcificati e solo cercando di pulirne qualcuno potei riconoscere che l'incrostazione nascondeva la struttura normale identica alla forma del Reuss, dandogli la parvenza di quella di Manzoni. Nella colonia che ha un aspetto ramificato e cilindrico si distinguono nettamente due regioni: *a*) una regione basale comprendente un disco d'inserzione e una piccola parte del tronco ove solchi irregolari limitano cellule senza traccia d'apertura; *b*) una regione apicale susseguente alla prima nella quale si riscontrano cellule esagonali che hanno un'apertura orbicolare, due aviculari ai lati un poro mediano sotto buccale, e spesso sono inoltre munite di oeci cupuliformi. Quando la calcificazione è assai accentuata si mostrano evidenti i soli oeci e l'orificio cellulare gli altri caratteri o sono nascosti, oppure completamente distrutti, ed è appunto tale condizione rappresentata dalla figura di Manzoni. Da ciò risulta che *E. columnaris* e *Cellaria scrobiculata* sono

la stessa cosa, e che l'individuo di Castrocaro oltrechè unico doveva trovarsi in condizioni sì poco felici da far scambiare all'autore la struttura tipica con un'alterazione morfologica comune.

A meglio convalidare le osservazioni suesposte do le figure dei diversi stadî incontrati: la fig. 4 (tav. XV) mostra un individuo calcificato munito del disco basale; la fig. 5 una porzione calcificata; la fig. 6 una porzione non calcificata; la fig. 7 un'alternanza delle due strutture.

Gen. **Biflustra** D'Orb.

Biflustra delicatula. — Busk, *Crag Polyzoa*, tav. I, fig. 2, pag. 72. — Mc. Coy Fredric, *Natural history of Victoria.* Prodrom. of the zoolog. of Victoria decade 4ª Melbourne, 1881 (Polyzoa), pag. 28, tav, LVII, fig. 2. — Manzoni, *Briozoi plioc. di Castr.* pag. 38, tav. II, fig. 17, 17 *a* (Biflustra Savartii); *Briozoi foss. ital.* 2ª contrib. pag. 515, tav. I, fig. 5 *a* e 5 *b*. — Coppi, *Paleont. mod.* pag. 122, n. 1322.

Località. — Castellarquato. — Vignola (Rio dell'Orzo). — Colline modenesi. — Strati di mare profondo.

Pare che indifferentemente a questa specie comunissima si possano applicare i nomi di *savartii* o *delicatula*, gli esemplari che tengo identificano prevalentemente meno l'assenza dell'*apofisi denticulata* la forma inglese. Secondo poi l'osservazione del Mc. Coy (loc. cit.) che descrive la *Biflustra delicatula* in due stati uno libero e l'altro incrostante ho pure riferito a questa specie un esemplare che rivestiva quasi interamente un *Cono* di Castellarquato, e un altro un *Murex*. Fra le due forme non ho rilevato altra differenza che quella accennata dall'autore, e consistente nella grandezza delle cellule alquanto più rilevante nelle forme libere. Vivente nei mari dell'Australia (Mac-Coy) e nei mari della Florida (Manzoni).

Gen. **Flustrellaria** D'Orb.

Flustrellaria macrostoma Rss. — Manzoni, *Brioz. mioc. Austr. Ungh.* pag. 67, tav. XIII, fig. 45. — Reuss, *Foss. Polyp. Wienerbekens*, pag. 64, tav. VIII, fig. 5 (Cellaria macrostoma); *Palaeont. Stud. Tert. d. Alp.* pag. 274, tav. XXXIII, fig. 12, 13.

Località. — Colline modenesi, un unico frammento. — Strati . . . . ?

Col nome di *Flustrellaria* D'Orbigny distingue, e Reuss e Manzoni accettano la distinzione alcune forme di *Biflustre* in cui le cellule non sono situate che su una sola superficie come nelle *Membranipore*, dalle quali si distinguono per essere invece che incrostanti libere.

Gen. **Retepora** Imp.

Retepora cellulosa Lk. — Busk, *Crag Polyzoa*, pag. 74, tav. XII, fig. 1. — Manzoni, *Brioz. foss. ital.* 4ª contrib. pag. 341, tav. X, fig. 26, 28 (Sitzungsb. vol. LXI). — Coppi, *Paleont. mod.* pag. 123, n. 1333.

Località. — Colline modenesi. — Fossetta (Sassuolo). — Castellarquato. — Strati di mare profondo.

Fam. Vincularidae Busk.

Gen. **Myriozoon** Donati.

Myriozoon truncatum Pallas. — Manzoni, *Brioz. plioc. di Castr.* pag. 4, tav. I, fig. 3 *a*, 3 *b*, 3 *c*, 3 *d*. — Michelotti, *Foss. des terr. mioc. d. l'Italie septentr.* pag. 49 (Myriapora truncata). — Bronn, *Ital. Tert. Gebilde*, pag. 137, n. 197 (Millepora truncata).

Località. — Castellarquato. — S. Venanzio, comunissima. — Strati di mare profondo,

L'unica distinzione che si può fare fra questa specie e il *Myriozoon punctatum* Phil. (Manzoni, *Brioz. foss. mioc. Austr. Ungh.* pag. 70, tav. XV, fig. 52; tav. XVII, fig. 55) consiste nell'apertura delle cellule in questa specie assai grande e inferiormente sinuata. Vivente nel Mediterraneo (Manzoni).

Fam. Celleporidae Busk.

Gen. **Cellepora** Busk.

Cellepora globularis. — Bronn, *Ital. Tert. Gebilde*, pag. 137, n. 800. — Reuss, *Die Foss. Polyp. d. Wienerbekens*, pag. 76.

tav. IX, fig. 11, 15. — Manzoni, *Brioz. mioc. Aust. Ungh.* pag. 51, tav. I, fig. 2 (Denkschrft. 1870).

Località. — S. Venanzio. — Castellarquato. — Burrone del monte di Bertoldo. — Strati littorali.

È a credere che questa specie citata da Bronn sia stata nei tempi posteriori fraintesa dai diversi autori. Il Reuss (loc. cit.) la cita dell'Austria-Ungheria e descrizione e figura per quanto imperfette potrebbero convenire. Manzoni (loc. cit.) figura e descrive nuovamente la *Cellepora globularis*, se nonchè questa figura non corrisponde alle forme abbondantissime di Castellarquato e del Modenese. Nella specie data da Manzoni come *globularis* la bocca appare perfettamente rotonda mentre il Bronn la dice fornita di *ore rotundato vix angustatis*, il quale carattere corrisponde al piccolo seno posto in fronte alla bocca di questo briozoo. D'altra parte lo stesso Manzoni, nella 4ª contrib. dei *Briozoi foss. italiani*, descrive e figura una *Cellepora tubigera*? Busk la quale identifica bene i miei individui, e che non può essere la vera *tubigera* di Busk per non avere gli oeci distanti punteggiati e riuniti da solchi. Nella stessa pagina poi Manzoni parlando della *C. pumicosa* Linn. dubita che la *globularis* di Bronn altro non sia che un esemplare alquanto logoro di questa ipotesi non ammissibile poichè esemplari perfettamente conservati della *globularis* non mi hanno mostrato i caratteri di struttura proprî della *pumicosa*. Ritengo quindi per quanto ho potuto desumere che la figura meglio rispondente alla diagnosi del Bronn mi sembra quella data da Manzoni per la *Cellepora tubigera*.

Cellepora birostrata n. sp., tav. XV, fig. 1.

Località. — Castellarquato e Colline modenesi. — Strati littorali.

C. incrustans cellulis ovatis glabris, irregularibus ostiis inequali altitudine apertis, ore orbiculari medio inciso, avicularis parvis in lateru utroque peristomate coalitis, magnis autem et spatulatis rare in zoario disseminatis, apertura parvorum semilunare vel subrotunda.

La singolarità di questa specie e che mi ha deciso pel nome

di *birostrata* è basata sulla costante presenza di due aviculari falciformi posti ai lati della bocca in modo da formare col sporgente peristoma di cui questa è munita un unico insieme. Qualche cosa di analogo si riscontra nella figura data da Manzoni per la *Cellepora retusa* (Manzoni, *Brioz. di Castr.* pag. 35, tav. V, fig. 59) ma solo però nella figura, poichè leggendo la descrizione si viene a escludere ogni affinità trattandosi come afferma l'autore di cellule tronche all'apice, e sprovviste assolutamente di tubi e aviculari. Con maggior fondamento avrei potuto riferirmi alla *Cellepora coronopus* Wood (Manzoni, *Brioz. foss. ital.* pag. 335, tav. III, fig. 18, 19) specialmente per la forma delle cellule e dei loro orificî ma a motivare il paragone non riscontrai le sporgenti appendici tubolose di cui si fa cenno. Veramente Manzoni descrivendo questa *Cellepora* nota come le cellule della medesima variino molto a seconda che sono considerate alla base ove l'appendice tubulosa mostrasi assai sviluppata, oppure all'apice ove è ridotta quasi allo stesso livello dell'orificio cellulare. Escluso nel mio esemplare apice e base non possedendo esso forma cilindrica ma irregolarmente tondeggiante avrebbe potuto darsi che le aperture da me ritenute come due aviculari non testificassero che la preesistenza di appendici tubulose.

Solo nuove e attente osservazioni mi fecero riconoscere infondata anche quest'ipotesi pel fatto che se realmente tali aperture fossero state i resti di due tubi avrebbero dovuto come appare nella figura 18 del Manzoni (loc. cit.) mostrarsi indipendenti dall'orificio della cellula, e anche nel tratto d'aderenza che hanno lungo il corpo di questa mantener sempre evidente la forma originale con un solco di limitazione.

Cellepora cfr. pachyderma. — Reuss, *Foss. Pop. des Wienerbekens*, pag. 91, tav. XI, fig. 3.

Località. — Castellarquato ex collectione. — Strati . . . . ?

La struttura di questa *Cellepora* è improntata contrariamente all'andamento abituale del genere a una certa regolarità. Le cellule sono disposte su un piano quasi omogeneo, hanno piccola apertura e attorno sono circondate da un peristoma rialzato. L'unica diffe-

renza fra questo esemplare e la *C. pachyderma* consisterebbe che mentre in quest'ultima per quanto almeno appare dalla figura le cellule sono fra loro distanti, nella prima senz'essere strettamente connesse hanno gli orli dei singoli peristomi tangenti in modo da non lasciare alcun spazio interstiziale.

È strano poi come per quanto abbia finora cercato questa specie nei lavori più recenti di Reuss e Manzoni non mi sia riuscito di trovarla nè col nome primitivo nè con un nuovo. Tuttavia ho posto cfr. *pachyderma* anzichè decisamente adottare un nome nuovo, convinto che anche questa specie non sia stata risparmiata da Reuss nei cangiamenti delle antiche sinonimie.

Cellepora verrucosa Rss. — Manzoni, *Brioz. foss. mioc. Austr. Ungh.* pag. 51, tav. I, fig. 1 *a-b* (Denkschrft. Vienna, 1869). — Reuss, *Foss. Polyp. der Wienerbekens*, pag. 79, tav. IX, fig. 21.

Località. — Sassuolo e Quattro Castella. — Strati di mare profondo.

È questa la sola *Cellepora* di forma cilindrica riscontrata nella collezione. Ricorre abbondantissima nel Modenese.

Cellepora avicularis. — Hinks, *Brit. Mar. Polyz.* tav. LIV, fig. 4, 5, pag. 406.

Località. — Castellarquato ex collectione sulla valva interna di un *Ostrea.* — Strati littorali.

Unicamente della descrizione e non delle figure mi sono servito per determinare questa specie variabilissima, che nell'aspetto superficiale sembra avere molte affinità colla *C. pumicosa.* Vivente nei mari d'Europa (Hincks).

Cellepora ornata. — Michelin, *Iconog. Zoophit.* pag. 73, tav. XV, fig. 1.

Località. — Castellarquato. — Modenese. — S. Venanzio (strati a *Cyprina islandica*).

Tengo varî esemplari di questa bella specie che è rimarchevole per l'irregolare contorno delle sue cellule contrastante coll'uniformità della struttura generale. L'individuo del Modenese è incrostante su un corpo estraneo che sembra una *Fascicularia*.

Cellepora tubigera? — Busk, *Crag Polyzoa*, pag. 64, tav. IX, fig. 8, 10. — Manzoni, *Bioz. plioc. di Castr.* pag. 34, tav. V, fig. 60, 61. — Waters, *From the Plioc. of Bruccoli*, fig. 20, 21, pag. 11. — Coppi, *Paleont. mod.* pag. 121, n. 1317.

Località. — Castellarquato. — Burrone del monte di Bertoldo. — Strati littorali.

Con esitanza riferisco pochi e mal conservati frammenti a questa specie dalla quale notevolmente si scostano per l'assoluta assenza degli oeci.

Cellepora pumicosa Linn. — Hinks, *Brit. Mar. Polyz.* pag. 398, tav. LIV, fig. 1, 3. — Manzoni, *Brioz. foss. ital.* 4ª contrib. pag. 336 (Sitzungsb. vol. LXI). — Heller, *Brioz. d. Adriat. Meer.* pag. 12. — Carus, *Prodr. Faun. Medit.* pag. 35, 1.

Località. — Castellarquato ex collectione. — Stati littorali. . . ?

Già parlando della *C. globularis* Bronn. ebbi a obbiettare quanto esponeva Manzoni sulla probabile affinità di questa colla *C. pumicosa*. Ora poi avendo sott'occhio un esemplare ben conservato della *pumicosa* ritengo inutile ogni tentativo di avvicinamento; dato anche che all'infuori del mucrone sottobuccale (*Mucrone insigni* descritto da Pallas) non esistessere altri caratteri, questo basta per la sua singolarità di struttura ed evidenza a caratterizzare la specie. Più attendibile invece mi sembra la fusione di questa specie colla *Cellepora scruposa* Busk (*Crag Polyzoa*, pag. 61, tav. IX, fig. 9) fusione proposta dallo stesso Manzoni.

La *Cellepora pumicosa* s'incontra vivente nel Mediterraneo e nell'Adriatico (Carus, Heller) oltre che nei mari inglesi.

Gen. **Batopora** Rss.

Batopora rosula. — Rss. *Uber Einige Brioz. Austr. Deutsch. Unteroligocän* pag. 223, tav. II, fig. 1 (Sitzungsb. d. K. vol. LV, 1867); *Foss. Polyp. Wienerbekens*, pag. 223, tav. II, fig. 1 (Cellepora rosula). — Manzoni, *Brioz foss. mioc. Austr. Ungh.* 2ª parte, pag. 54, tav. II, fig. 6. — Coppi, *Paleont. mod.* pag. 123, n. 1334.

Località. — Sassuolo (Fossetta). — Strati di mare profondo.

Il nome di *Batopora* fu adottato nel 1861 da Reuss per distinguere alcune forme speciali di *Cellepora*. Ritengo qui superfluo accennare le cause che determinarono la fondazione di questo genere rimandando chiunque voglia conoscerle all'accurata dissertazione fatta a questo proposito dall'autore, e riportata testualmente anche da Manzoni. I briozoi che rispondono al nome di *Batopora* sono graziosissimi e sempre di minime dimensioni, assomigliano per la forma conico tondeggiante a piccole lunuliti, mentre la forma delle cellule ricorda le cellepore dalle quali si scostano per l'ordinamento più uniforme degli elementi di struttura.

Cupularia intermedia. — Michelotti, *Precis de la faune mioc. d'Italie*, pag. 53, 54, tav. II, fig. 13, 16. — Manzoni, *Brioz. foss. ital.* 2ª contrib. pag 521, tav. II, fig. 13, 14. — Michelin, *Iconograph. Zoophit.* pag. 75, tav. XV, fig. 7.

Località. — Castellarquato e Colline modenesi. — Strati di mare profondo.

Comunissima come la precedente.

Cupularia canariensis. — Busk, *Crag Polyzoa*, pag. 87, tav. XIII, fig. 2. — Manzoni, *Brioz. foss. ital.* 1ª contrib. pag. 26, tav. II, fig. 15; *Brioz. mioc. Austr. Ungh.* 2ª parte, tav. XVII, fig. 56, pag. 72 (Lunulites canariensis). — Coppi, *Paleont. mod.* pag. 123, n. 1336.

Località. — Cà di Roggio. — S. Valentino. — Castellarquato (Montesago-Gopparello). — Strati littorali.

Rarissimi sono gli esemplari interi di questa specie. Anche però coi frammenti si può ben giudicare delle caratteristiche di questa *Cupularia* fondate sulla forma depressa quasi piatta del polizoario, sulle cellule subovali allungate e più di tutto sui larghi evidentissimi pori che adornano la superficie interna. Anche gli aviculari per la forma auricolare costituirebbero un buon dato diagnostico ma ben di rado sono rispettati dall'erosione. Vive nell'Oceano Atlantico (Busk).

Fam. Selenariidae Busk.

Gen. **Cupularia** Lamx.

Cupularia umbellata Defr. — Manzoni, *Brioz. plioc. di Castr.* pag. 39, tav. V, fig. 67. — Bronn, *Italiens Tertiar Gebilde*, pag. 133, n. 176. — Coppi, *Paleont. mod.* pag. 123, n. 1335.

Località. — Castellarquato e Colline modenesi.

Specie comunissima in tutti gli strati. Vivente nei mari della Florida.

Osservazioni alle due specie

Cupularia umbellata e *Cupularia intermedia.*

A motivo degli innumerevoli sinonimi la determinazione di queste due specie mi sarebbe riuscita assai ardua, se non fosse giunta propizia a levarmi d'impiccio una nota recentemente svolta su questo argomento dal prof. Pantanelli. (Estratto dal processo verbale della Società toscana di sc. naturali 19 gennaio 1890; D. Pantanelli, *Cupularia umbellata* e *C. intermedia*). Di più avendo l'autore con schiarimenti e dimostrazioni saputo in modo chiarissimo rendermi evidente l'esattezza delle osservazioni compiute, mi limito facendo a lui pienamente eco di trascrivere integral-

mente l'essenza della questione che s'aggira sulle due specie *C. intermedia* e *C. umbellata*. La prima fu descritta da Defrance (*Dict. sc. nat.* vol. 27, pag. 361 *Lunulites umbellata*) e figurata poscia da Blainville (*Manuel d'Actinologie*, tav. II, fig. 1); la seconda da Michelotti (*Précis de la faune miocênique d'Italie*, pag. 53, 54, tav. II, fig. 13, 16), di nuovo poi le due specie furono figurate e descritte da Michelin (*Iconografie Zoophit.* pag. 75, 76, tav. XV, fig. 7, 8).

L'imperfezione delle figure sì antiche che recenti fu causa che alcuni descrivessero nuove specie *C. rhomboidalis* Munster, *C. Haidingeri* Rss., *C. denticulata* Conrad (Busk), le quali in realtà sono la stessa cosa, e che ultimamente Manzoni ritenendo forma legittima la sola *C. umbellata* giudicasse tutte le altre fra cui l'*intermedia* come accidentali varianti di struttura della prima. In opposizione a questo criterio il prof. Pantanelli potè dimostrare che positivamente *C. intermedia* e *C. umbellata* sono due specie distinte, e che se qualche particolarità di struttura propria dell'*intermedia* (*C. Haidingeri* Rss.) può ripetersi nell'*umbellata*, nella prima questo costituisce un fenomeno d'occasione, nella seconda un fenomeno normale. Indipendentemente poi da questo fatto per sè solo insufficiente sonvi altri importanti caratteri che suggeriscono la separazione quali: Le cellule romboidali sono più acute e rotonde nell'*umbellata* nell'*intermedia* tendono una forma piuttosto quadrata nell'*umbellata* sono marginate veri margini mancano nell'*intermedia*. Il polipierite nell'*umbellata* più o meno depresso ma sempre conico comincia con un vertice più o meno rialzato nell'*intermedia* è subsferico quasi pianeggiante nella parte centrale di modo che i giovani individui quasi sempre sono piani, l'ornamentazione poi degli zoeci costante nell'*intermedia* varia nell'*umbellata*.

Infine evvi l'*habitat* l'*intermedia* è propria dei sedimenti di mare profondo, l'*umbellata* si trova anche nei sedimenti littorali. La figura migliore per la *C. umbellata* è data da Manzoni nella 2ª contribuzione dei *Briozoi fossili italiani* tav. II, fig. 13, per la *C. intermedia* quella di Busk (*Crag Polyzoa*, tav. XIII, fig. 1, *C. denticulata* Conrad) e quella di Manzoni (*Briozoi fossili d'Austria Ungheria*, parte 2ª, tav. XVI, fig. 54 *C. haidingeri* Rss.).

Gen. **Lunulites** Lamx.

Lunulites androsaces All. — Manzoni, *Brioz. foss. ital.* 1ª contrib. pag. 28 (Sitzungsb. vol. LIX, 1869); *Brioz. mioc. Austr. Ungh.* 2ª parte, pag. 13, tav. XVII, fig. 57.

Località. — Castellarquato e Colline modenesi. — Strati di mare profondo.

Comunissima e rappresentata nella collezione da numerosi e ben conservati esemplari.

Modena, Gabinetto di Mineralogia e Geologia dell' Università.

I. Namias.

Quadro Co

Numero d'ordine	NOME DELLE SPECIE	Vivente	Miocene d'Austria Ungheria	Crag d'Inghilterra
1	*Alecto parasita* Heller.	+	*Aulopora divaricata* Reuss.	. . . . .
2	*Stomatopora maior* Johnst. . .	+	. . . . .	*Alecto repens* (Busk. non W
3	*Tubulipora flabellaris* Fabr. . .	+	*Diastopora plumula* Reuss.	+
4	*Hornera frondiculata* Lamk. . .	+	+	+
5	» *striata* M. Edw. . . .	. .	+	+
6	» *Hyppolitus* Defr. . . .	. .	+	+
7	» sp.	. .	. . . . .	. . . . .
8	*Idmonea disticha* Goldf.	. .	+	. . . . .
9	» *serpens* Lin.	+	. . . . .	. . . . .
10	» *fenestrata* Busk. . . .	. .	+	+
11	» *irregularis* Meneghini .	+	. . . . .	. . . . .
12	*Entalophora palmata* Busk. . .	. .	+	+
13	» *subverticillata* Busk.	. .	. . . . .	+
14	» *proboscidea* M. Edw.	+	*Pustulopora anomala* . .	+
15	*Fasciculipora Marsiglii* Bl. . .	. .	*Fungella multifida* . . .	*Fungella multifida* . .
16	*Salicornaria farciminoides* Johns.	+	+	. . . . .
17	» *mutinensis* n. sp. .	. .	. . . . .	. . . . .
18	*Membranipora tuberculata* Bosc. .	+	. . . . .	+
19	» *anulus* Manz. . .	. .	. . . . .	. . . . .
20	» *platystoma* Reuss. .	. .	+	. . . . .
21	» *angulosa* Reuss. .	+	+	. . . . .
22	» *gracilis* Reuss. . .	. .	+	. . . . .
23	» *Lacroixii* Aud. .	+	. . . . .	. . . . .
24	» *fenestrata* Reuss. .	. .	+	. . . . .
25	» *regularis* n. sp. .	. .	. . . . .	. . . . .
26	*Microporella violacea* Johnst. . .	+	*Lepralia violacea*	. . . . .
27	» *ciliata* Pallas. . .	+	. . . . .	*Lepralia ciliata* . . .
28	» *Sturii* Reuss. . . .	. .	. . . . .	. . . . .
29	» *trigonostoma* Reuss. .	. .	. . . . .	. . . . .
30	*Cribrilina figularis* Johnst. . .	. .	*Lepralia Haueri* ? Reuss. .	*Lepralia figularis* . . .
31	» *radiata* Moll. . . .	+	. . . . .	. . . . .
32	*Schizoporella unicornis* Johnst. .	+	*Lepralia ansata*	*Lepralia ansata* . . .
33	» *Edwardsiana* Busk.	. .	. . . . .	» *Edwardsiana* .
34	» *biaperta* Michelin. .	. .	. . . . .	» *biaperta* . . .
35	*Lepralia pertusa* Johnst. non Esper.	+	+	+
36	» *venusta* Eichw. . . .	. .	+	. . . . .
37	» *ligulata* Manz.	+ ?	. . . . .	. . . . .
38	» *Brogniarti* Aud. . . .	. .	. . . . .	+
39	» *delicatula* Manz. . . .	. .	. . . . .	. . . . .
40	» *rudis* ? Manz.	. .	. . . . .	. . . . .

ırativo.

Pliocene di Castrocaro	Condizioni Batimetriche	Località
+	Strati di mare profondo.	Castellarquato
. . . . .	» littorali	»
+	» »	»
+	» di mare profondo.	Modenese
. . . . .	» » »	»
. . . . .	» » »	»
. . . . .	» littorali	Castellarquato
. . . . .	» di mare profondo.	Modenese
+	» littorali	Castellarquato
. . . . .	» »	» e Modenese
. . . . .	» »	Castellarquato
. . . . .	» »	»
. . . . .	» »	Modenese
. . . . .	» di mare profondo.	»
. . . . .	» » »	Castellarquato
+	Comune in tutti gli strati	» e Modenese
. . . . .	Strati di mare profondo.	Modenese
. . . . .	» littorali	Castellarquato
+	» »	»
. . . . .	» »	»
+	» »	Modenese
. . . . .	» »	Castellarquato
. . . . .	» »	»
. . . . .	» »	»
. . . . .	» »	»
ralia violacea	» di mare profondo.	»
» *ciliata.*	» littorali	»
. . . . .	» »	»
. . . . .	» »	»
ralia Haueri Reuss. ?	» »	»
» *cribrilina*	» »	»
» *ansata*	» »	»
. . . . .	» »	»
ralia biaperta	» di mare profondo.	»
. . . . .	» littorali	»
+	» »	»
+	» »	»
. . . . .	» »	»
+	» »	»
. . . . .	» »	»

Numero d'ordine	NOME DELLE SPECIE	Vivente	Miocene d'Austria Ungheria	Crag d'Inghilterra
41	*Lepralia lata* Busk.	+	+	
42	» *Kirkenpaueri* Heller.	+		
43	*Mucronella Peachii*	+		*Lepralia Peachii*
44	» *coccinea* Johnst.	+	*Lepralia coccinea.*	
45	*Eschara monilifera* M. Edw.		+	+
46	» *polystomella* Reuss.	+	+	+
47	» *undulata* Reuss.		+	
48	» *Segdwichii* M. Edw.			
49	» *violacea* Lk.	+		
50	» *columnaris* Manz.			
51	*Biflustra delicatula* Busk.	+		+
52	*Flustrellaria macrostoma* Reuss.		+	
53	*Retepora cellulosa* Lk.	+		+
54	*Myriozoon truncatum* Pallas.	+		
55	*Cellepora globularis* Bronn.		+	
56	» *birostrata* n. sp.			
57	» cfr. *pachyderma* Rss.		+	
58	» *verrucosa* Rss.		+	
59	» *avicularis* Hinks.	+		
60	» *ornata* Michelin.			
61	» *tubigera* Busk.			+
62	» *pumicosa* Linn.	+		*Cellepora scruposa* ? Busk.
63	*Bertopora rosula* Reuss.		+	
64	*Cupularia intermedia* Michelotti		*Cupularia Haidingeri* Reuss.	*Cupularia denticulata* Con
65	» *umbellata* Defr.	+		
66	» *Canariensis* Busk.		+	+
67	*Lunulites Androsaces* All.		+	

OCENE DI CASTROCARO	CONDIZIONI BATIMETRICHE	LOCALITÀ
. . . . .	» »	Castellarquato
. . . . .	» di mare profondo.	» e Modenese
. . . . . +	» littorali	» »
. . . . .	» »	» »
. . . . . *lichenoides*	» di mare profondo.	»
. . . . .	» » »	Castellarquato e Modenese
. . . . .	» » »	» »
. . . . . +	» » »	» »
. . . . . +	» » »	» »
. . . . . *Savartii* Aud.	» » »	»
. . . . .	» » »	Modenese e Castellarquato
. . . . .	» » »	»
. . . . .	» » »	Castellarquato e Modenese
. . . . .	» » »	» »
. . . . .	» littorali	» »
. . . . .	» »	» »
. . . . .	» »	Castellarquato
. . . . .	» di mare profondo.	Modenese
. . . . .	» littorali	Castellarquato e Modenese
. . . . . +	» »	» »
. . . . .	» »	»
. . . . .	» »	»
. . . . .	» di mare profondo.	Modenese
. . . . . +	» » »	Castellarquato e Modenese
. . . . .	Comune in tutti gli strati. . . .	» »
. . . . .	Strati di mare profondo.	» »
. . . . .	» » »	» »

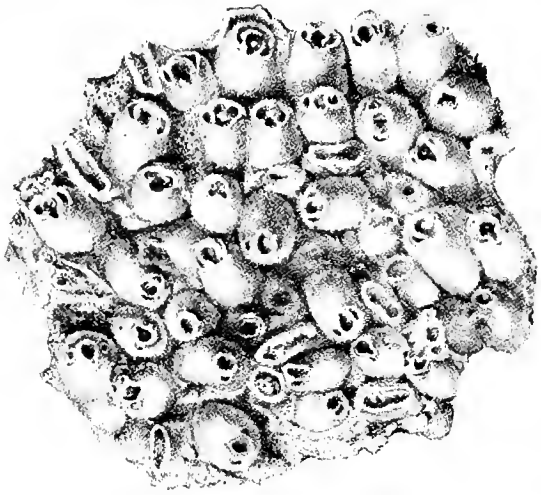


Fig. I.ª

Fig. II.ª

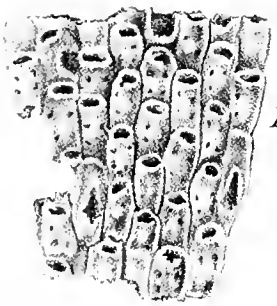


Fig. III.ª

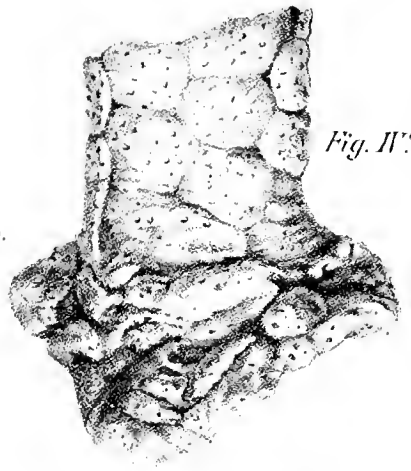


Fig. IV.ª

Fig. V.ª

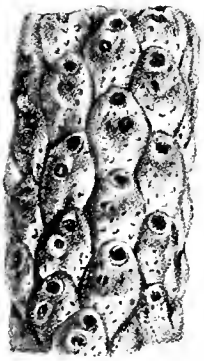


Fig. VI.ª

Fig. VII.ª

Ingrandimento 14 : 1.

Fig. I.ª Cellepora birostrata n. sp. Fig. IV.ª Eschara columnaris (tronco basale) Manz.

Fig. II.ª Salicornaria mutinensis n. sp. Fig. V.ª " " (porzione calcificata)

Fig. III.ª Membranipora regularis n. sp. Fig. VI.ª " " (porz. non calcificata)

Fig. VII.ª Porzione che mostra le 2 strutture alternate

LIT. BRUNO E SALOMONE, ROMA

RIVISTA
DEI GROSSI ANTHRACOTHERIUM DI CADIBONA

(con 6 tavole)

Conforme la promessa da me fatta in una nota antecedente [1] faccio seguire ai cenni preliminari dati allora sul cranio di *Anthracotherium* conservati nel Club Alpino di Savona, una descrizione particolareggiata di quell'interessantissimo pezzo, che, per quanto mi sappia, è unico per conservazione ed integrità di parti.

D'allora in poi mi vennero pure tra le mani altri frammenti del medesimo animale non ancora illustrati e sparsi in alcuni musei della Liguria, i quali, aggiunti a quelli conservati nel R. Museo geologico della Università di Genova, meritano certamente di essere descritti, perchè dall'esame comparativo di essi parmi si possa ritornare alla vecchia idea del Gastaldi, che esistessero cioè a Cadibona più specie di grossi Antracoterii; pur ammettendo nella medesima specie differenze abbastanza rimarchevoli da individuo ad individuo.

Stimo perciò bene di far precedere all'illustrazione del cranio di Savona, la descrizione di questi pezzi, tutti di Cadibona, salvo due di Celle Ligure, e conservati, alcuni nel Museo geologico di Genova, altri nel Museo civico di storia naturale della stessa città ed altri infine nel piccolo, ma importante Museo del Club Alpino di Savona ed in quello del già Collegio della Missione di quest'ultima città, ora Museo civico.

Al prof. Issel, al march. Giacomo Doria direttore del Museo civico, ed al rev. sac. prof. Michele Pacini Candelo direttore di

[1] Squinabol S., *Cenni preliminari sopra un cranio ed altre ossa di Anthracotherium magnum* Cuv. *di Cadibona.* Atti Soc. Lig. Sc. Nat. e Geogr. vol. I, n. 1, 1890.

quello del Club Alpino e del Civico di Savona, i miei più sentiti e vivi ringraziamenti per avere agevolato con ogni sorta di premure il compito mio.

Senza rifare la storia del genere *Anthracotherium* omai conosciuta sopratutto dopo la monografia del Kowalewsky e le discussioni di Hoernes R., aggiungerò in ordine cronologico qualche notizia sopra alcune opere o note che trattano del mammifero in quistione e che non furono citate dalla bibliografia data a questo proposito dal De Zigno in una sua recente pubblicazione comparsa nelle Memorie del R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti, vol. XXIII.

E senz'altro incomincio.

1856-57. Gastaldi B., *Sur l'Anthracotherium magnum de Cadibone.* Bull. Soc. Géol. de France. II série, tom. XIV pag. 396.

È questa una lettera indirizzata al segretario della Società geologica di Francia a proposito della nota di Bayle sul sistema dentario dell'*Anthracotherium.* Egli nota che esistono nell'*Anthracotherium* una piccola barra tra l'incisivo ed il canino superiore di $0^m,016$ e una più piccola, tra il canino e il primo premolare pure superiori, di $0^m,008$. Così pure havvene una di 0,015 fra il primo e secondo premolare inferiori. Termina colla discussione dell'età delle ligniti di Cadibona.

1857. Montagna C., *Giacitura e condizione del terreno carbonifero di Agnana e dintorni.* Napoli 1857.

Nella tavola II di questa memoria sono figurati alcuni denti di *Anthr. magnum* di cui parla nel testo.

1859. Gastaldi B., *Su alcune ossa di mammiferi del Piemonte.* Lettera di B. Gastaldi a E. Cornalia. Att. Soc. Ital. Sc. Nat. Vol. II pag. 215.

Il Gastaldi dice di avere ricevuti da Cadibona due mandibole che comprovano la verità di quanto egli asseriva che cioè l'*Anthr. magnum* giunto ad una certa età perde il 3° incisivo. Infatti in una di queste i terzi incisivi di destra e di sinistra erano

usciti interamente dall'alveolo e trovavansi di parecchi centimetri lontani dal sito che occupavano.

1863. Gastaldi B., *Antracoterio di Agnana, Balenottera di Cà Lunga presso S. Damiano, Mastodonte di Mongrosso.* Lettera al prof. E. Cornalia. Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Vol. V. pag. 88.

In questa nota l'autore parla di alcuni denti di *Anthracotherium magnum* avuti da Agnana (Calabria) e perciò conclude che il deposito di lignite di quella località non è giurassico (?) come supponeva il Montagna, ma miocenico, tanto più che vi si trovano anche dei resti di scudi di *Tryonix.*

1863. Gastaldi B., *Intorno ad alcuni fossili del Piemonte e della Toscana* con 6 tav. Mem. R. Accad. Sc. Torino, serie II, Vol. XXIV.

A pag. 29 di questa memoria l'autore consacra un breve capitolo ai resti di Antracoteri trovati a Digoin e Lausanne per paragonarli con quelli di Cadibona e, dopo averne fatto risaltare le differenze, conchiude che i denti di Digoin, dell'Alvernia e della Rochette sono specificamente diversi di quelli di Cadibona e, mentre lascia all'Antracoterio di Cadibona l'appellativo di *magnum*, proporrebbe quello di *maximum* per la specie più grossa della Francia e della Svizzera.

1865. Montagna C., *Generazione della terra metodicamente esposta con nuovi principi di geologia.* Torino 1865.

Nelle figure 1, 2, 3 della tavola XLIV sono disegnati a grandezza naturale denti di Antracoterio classificati per *Anthr. magnum* dal Gastaldi. Sono gli stessi già figurati nell'opera antecedente dello stesso autore.

1867. Montagna C., *De la Houille dans le Royaume d'Italie.* Paris 1867.

Anche quivi sono disegnati i soliti denti, anzi la tavola in cui sono figurati, non è altro che la XLVI dell'opera antecedente e unita a quest'ultima memoria.

1876. Boettger O., *Ueber das kleine Anthracotherium aus der Braunkohle von Rott bei Bonn.*

L'autore descrive qui minutamente una piccola specie di Antracoterio che considera affatto distinta dai piccoli Antracoteri descritti dal Cuvier e dal Gastaldi, alla quale dà il nome di *Anthr. breviceps,* già adoperato dal Troschel nella descrizione di un medesimo mammifero, ma sotto il nome generico di *Sus.*

1876. Hörnes R., *Anthracotherium magnum Cuv. aus den Kohlen-ablagerungen von Trifail* con 1 tav. Jahrbuch d. kais. kön. Geol. Reichs. Vol. XXVI fasc. 3°.

In questa memoria l'Hörnes incomincia a discutere le formule dentarie proposte per l'Antracoterio dai vari autori e viene nella conclusione che vi sieno forme giovanili colla formola dentaria (per le mascelle inferiori)

inc. 3 + can. 1 + prem. 4 + mol. 3

e forme adulte e vecchie che hanno perduto un incisivo e quindi colla seguente serie:

inc. 2 + can. 1 + prem. 4 + mol. 3

Venendo quindi ai frammenti di Trifail li determina, benchè dubitativamente, per *Anthr. magnum.*

1876. Hörnes. R., *Anthracotherien-Reste von Zovencedo bei Graucona im Vicentinischen.* Verhandl. k. k. Geol. Reichs. n. 5.

1876. Hörnes R., *Resti di Antracoterio di Zovencedo presso Graucona nel Vicentino.* Boll. R. Com. Geol. Ital. Vol. VII n. 5-6.

L'autore in questa nota, che è la traduzione della precedente, prende in esame diversi denti trovati a Zovencedo e, dopo aver discusso le determinazioni date dal Beggiato per denti della stessa località, ascrive i resti di Zovencedo, però con qualche restrizione, all'*Anthr. magnum.*

1878. Filhol R., *Vertebrés des Phosphorites de Quercy.* Annales des Sciences géolog. Vol. VII-VIII.

Nella seconda parte di questa memoria, comparsa nel Vol. VIII l'autore parla, senza figurarlo, dell'*Anthr. magnum* di cui dà alcune misure.

Nella tav. VIII fig. 241 rappresenta un cranio di *Anthr. alsaticum Cuv.* dandone nel testo una minuta descrizione.

1885. Burmeister G., *Examen critico de los Mamiferos y Reptiles fósiles denominados por D. Aug. Bravard y mencionados en su obra precedente.* Anales del Museo Nacional.-Entr. 14 Tav. III pag. 95-174.

Cito quest'opera, perchè nella tav. III è figurato un dente sotto il nome di *Anthracotherium?* sp. il che dimostrerebbe la presenza di questo tipo di ungolati anche nel nuovo continente.

1888. De Zigno A., *Antracoterio di Monteviale.* Mem. Ist. Ven. Vol. XXIII.

Vien qui data la descrizione di una nuova specie di Antracoterio sotto il nome di *Anthr. Monsvialense*, basata sul fatto che nella mascella superiore evvi un 4° molare, a differenza di tutte le altre specie. Si avrebbe perciò la formula

$$\frac{2\ ?\ 1}{2\ ?\ 1} \qquad \frac{4\ .\ 4}{4\ .\ 4}$$

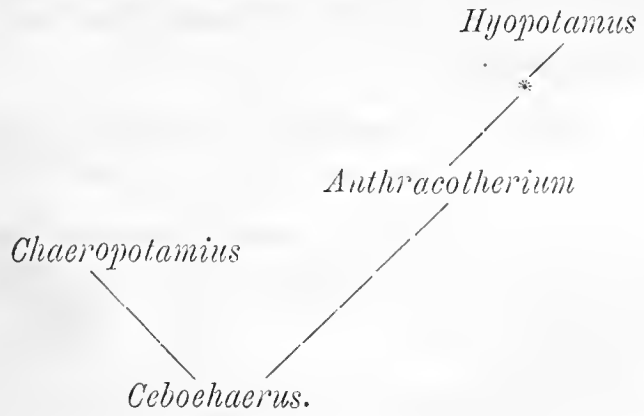
L'autore finisce poi con un cenno sulla giacitura e sull'età della lignite di Zovencedo e di Monteviale, collocandola nell'Aquitaniano.

1888-89. Cope E. D., *The Artiodactyla.* Amer. Nat. 1888-89.

In questa revisione del gruppo di tali ungolati vien dato il quadro filogenetico della famiglia. dall'autore chiamata *Anthracotheroidea* e divisa in quattro gruppi: *Dichobunidae, Caenotheridae, Anthracotheridae, Xiphodontidae.*

Nel gruppo terzo, che è quello che c'interessa, include i quattro generi. *Cebochaerus, Chaeropotamus, Anthracotherium, Hyopotamus.*

Secondo l'autore mancherebbe un 5° genere intermediario fra gli ultimi due, poichè esprime le relazioni fra essi col seguente diagramma:



Dall'insieme dei lavori surriferiti, nonchè di tutti gli altri qui non citati, e specialmente da quelli del Gastaldi e del Kowalewsky, risulterebbe che oltre all'*Anthr. magnum* propriamente detto (pur lasciando in disparte le grosse specie di Quercy, della Rochette, della Svizzera e l'Antracoterio a quattro molari del De Zigno) vi sarebbero in Italia specie diverse di Antracoterii un po' minori dell'*Anthr. magnum*.

Per conto mio aderisco pienamente a questa opinione (e le ragioni le darò nelle conclusioni) anzi sono costretto ad ammettere un numero di specie assai maggiore di quelle volute dallo stesso Gastaldi. A conferma di ciò, incomincio la descrizione dei singoli pezzi dividendoli in quattro gruppi a seconda dei musei nei quali sono conservati, e suddividendoli ciascuno in due categorie, la prima per i denti o mandibole inferiore, la seconda per i denti o mandibole superiori.

I.

MUSEO GEOLOGICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI GENOVA

a) Denti o mandibole inferiori.

1° *Frammento di mandibola inferiore sinistra coll'ultimo molare e parte del penultimo.* Cadibona. Collezione Perrando, tav. XVIII, fig. 2.

È un pezzo appartenente ad individuo già adulto, non però vecchio e presenta non solo il dente, ma anche l'osso ben conservato. Lo spessore dell'osso, poco sotto la base del dente, è di 35 mm.; verso la metà si assottiglia fino a 14 mm. per riacquistare in spessore nell'orlo inferiore, dove raggiunge i 22 mm. L'altezza della mandibola in corrispondenza del dente è di circa 72 mm.

Il dente è lungo 55 mm. e presenta sei cuspidi accoppiate due a due e divise, le quattro anteriori, da una profonda vallecola; le due ultime da una semplice intaccatura che sarebbe certamente scomparsa quando il logorio fosse stato più avanzato.

Lo spessore del dente varia abbastanza; in corrispondenza della coppia posteriore di cuspidi si hanno 20 mm. di spessore;

in corrispondenza delle cuspidi medie 28 mm., e finalmente 27 nella parte anteriore.

La coppia posteriore di cuspidi è logorata sul versante anteriore; mentre il logorio è assai più pronunciato sul versante posteriore per le due altre coppie di cuspidi.

Lo smalto del dente è colorato in nero e presenta un aspetto alquanto rugoso, dove s'intende non avvenne logoramento.

Le cuspidi sono grossolanamente triangolari, con punte ben nette, le quali distano variamente fra loro. I vertici delle cuspidi della coppia anteriore distano di mm. 11, quelli della coppia media di mm. 14 e gli ultimi due solo di 5 a 6 mm.

Dell'altro dente ommetto qualsiasi descrizione essendovene un frammento insignificante.

Il pezzo porta il n. 2 della collezione del Museo.

2° *Pezzo di mandibola inferiore sinistra coll'ultimo e penultimo molare.* Cadibona. Collezione Perrando, tav. XXI, fig. 3.

Trascurando la descrizione dell'osso che è poco ben conservato e che presenta uno spessore molto vicino a quello del pezzo precedente, dirò in genere che si tratta qui di un individuo assai più adulto e direi quasi vecchio, giacchè i denti presentano le loro piramidi molto erose, sopratutto nella parte esterna, sì che si verifica un incavo fortissimo fra le due serie di cuspidi.

L'ultimo molare è lungo quasi 60 mm. ed è esso pure di spessore variabile, come si può vedere dalle seguenti misure.

Spessore	in corrispondenza	delle cuspidi	posteriori	mm. 21
"	"	"	mediane	" 30
"	"	"	anteriori	" 31

Noto però che le due cuspidi posteriori sono ridotte ad una, per logoramento.

Il penultimo molare, lungo 37 mm. presenta o meglio dovrebbe presentare, due coppie di cuspidi, ma sono talmente erose che sono pressochè scomparse.

Lo spessore del dente è di mm. 27 posteriormente e mm. 25 anteriormente.

Evvi un incavo profondo trasversale fra le coppie anteriore e posteriore di cuspidi.

N. 3 del catal. del Museo.

3° *Frammento di mandibola inferiore con parte delle due branche mandibolari; sono presenti il 3° e 4° premolari, 1°, 2° e 3° (in parte) molari destri; 4° premolare, 1° e 2° molari sinistri.* Cadibona. Coll. Perrando.

Questo pezzo che porta il n. 4 del catalogo del Museo, consta di due pezzi di mandibola appiccicati l'uno all'altro.

Della branca mandibolare destra havvi un pezzo lungo 175 mm. e la serie dentaria visibile, compresa la parte rotta del 3° molare, misura una lunghezza di mm. 136.

I denti sono così consumati che i molari sono ridotti a superfici piatte, indizio quindi d'individuo oltremodo vecchio.

Il 3° premolare ha un diametro antero-posteriore di 27 mm., un diametro trasverso di mm. 15 ed un'altezza (sporgenza dall'osso) di 26 mm. e nel suo assieme presenta il solito aspetto triangolare, direi quasi squaliforme. Il 4° premolare ha le misure seguenti:

Diametro ant.-post. . . .	mm.	26
Altezza	"	23

Non è misurabile il diametro trasverso, avendo le sue faccie interne fortemente attaccate all'osso della branca mandibolare sinistra.

L'apice di questo dente è fortemente smussato, così pure i tagli laterali, in luogo dei quali trovansi due declivi piani.

Il primo molare è pur esso assai logorato e la superficie sua presenta un piano inclinato verso l'esterno e lievemente ondulato. S'intende che non sono assolutamente più visibili le punte del dente.

Le sue misure sono:

Diametro ant.-post.	mm.	27
" trasverso.	"	20 (circa)
Altezza	"	12

Il secondo molare, lungo invece 35 mm. largo 27 e alto circa 15 mm., ha pur esso una superficie di masticazione che presenta un logoramento estremamente avanzato poichè, invece di una su-

perficie piana, se ne ha una alquanto incavata. Del 3° molare non credo opportuno far cenno non essendone visibile che una piccolissima parte.

I tre denti impiantati nella branca mandibolare sinistra presentano le stesse misure e lo stesso aspetto dei denti corrispondenti di destra e tralasciandone per conseguenza ogni descrizione, aggiungo solo due misure, la prima del diametro trasverso dell'ultimo premolare che è di mm. 15, la seconda dell'altezza dell'osso della mandibola misurante mm. 95 circa dal lato esterno.

4° *Frammento di mandibola inferiore destra coll'ultimo molare.* Cadibona. Coll. Perrando, tav. XVI, fig. 2, 3:

Non faccio parola della parte ossea, pochissimo conservata. L'ultimo molare, che è l'unico dente del pezzo, appare assai logorato, presentando la sua superficie di triturazione, in luogo di cuspidi, un grande incavo che corre da cima a fondo del dente. Questo ha dimensioni affatto straordinarie, e non compatibili con le misure dell'*Anthr. magnum.*

Infatti misura in lunghezza 73 mm., avvicinandosi perciò, alle dimensioni dell'antracoterio di Losanna, date dal Rütimeyer, ed a quelle di uno stesso dente di Cadibona, date dal Cuvier.

Il primo infatti misurerebbe 75 mm. il secondo 70.

È a notarsi che la media degli ultimi molari inferiori data dal Gastaldi per l'*Anthr. magnum* di Cadibona sarebbe di non più di 60 mm. e che per conseguenza il dente di 70 mm., ascritto dal Cuvier all'*Anthr. magnum*, sarebbe di una specie assai più grande.

Varia la larghezza del dente a seconda del luogo ove si misura. Posteriormente è di mm. 24, in mezzo di mm. 34 e in corrispondenza delle cuspidi anteriori va crescendo a mm. 38. (Coll. del Museo n. 7).

5° *Frammento di mandibola inferiore destra coll'ultimo molare.* Cadibona. Coll. Perrando, tav. XXI, fig. 4.

A meglio far vedere le differenze che passano fra il dente antecedente e gli altri, do qui la misura di quest'altro molare pure d'individuo adulto, se non vecchissimo.

L'osso su cui è impiantato presenta uno spessore fortissimo,

essendo che il ramo orizzontale, poco sotto la base del dente misura 48 mm., di larghezza.

Il dente è lungo 57 mm. e differisce dall'antecedente anche per il fatto che mentre nel primo lo spessore va aumentando dall'indietro all'innanzi, sicchè la massima larghezza si ha anteriormente, quivi la massima larghezza si ha nel mezzo come ben dimostrano le misure seguenti:

Spessore del dente in corrispondenza delle cuspidi	post.	mm.	20
" " " "	medie	"	30
" " " "	ant.	"	28

Il numero di collezione del pezzo è 6.

6° *Estremità anteriore della mandibola inferiore con frammento del 1° premolare e del canino sinistro, 4 incisivi e l'alveolo del canino destro.* Cadibona. Collez. Perrando, tav. III, fig. 3. Numero di collez. del Museo, 8.

Questo pezzo è particolarmente interessante per il numero degl'incisivi che presenta.

Si tratta di un individuo giovane e che per conseguenza avrebbe dovuto avere secondo il Gastaldi ed il Kowalewsky, 6 incisivi, giacchè questi due autori ammettono che il 3° incisivo si perda solamente per vecchiaia.

Invece, come ognuno può vedere dalla figura, gl'incisivi sono soltanto quattro ben visibili, e non vi ha alcuno spazio, nemmeno piccolissimo, tra i canini e gli incisivi, di modo che non è possibile il credere alla caduta di un terzo incisivo, anche ammesso che fosse avvenuta prima della comparsa dei denti permanenti.

Dico poi che l'individuo è giovane, sia perchè i denti, benchè rotti, non dimostrano di avere lo smalto logorato, sia per la dimensione dei denti stessi.

Infatti il canino alla base della corona, dove è rotto, presenta una circonferenza di soli 7 centimetri, mentre altri canini, come vedrassi in seguito, non molto vecchi, hanno circonferenze assai maggiori. Tra gli altri ne ho sott'occhio uno che misura 10 cm. e un secondo che raggiunge non meno di 11 cm. misurato allo stesso livello.

Gl'incisivi sono tutti rotti pur essi, non essendo discretamente

conservati che i due mediani dei quali appare una piccolissima parte di corona, attestata da uno smalto nerissimo e lucente. Hanno forma grossolanamente cilindrica, però un po' schiacciata secondo il diametro trasverso.

Ecco infatti le misure dei due diametri, per i due incisivi mediani dei quali soli è possibile prendere le misure esattamente:

Diametro antero-posteriore	. .	mm. 15
» trasverso	. . . . .	» 11

Lo spazio occupato dai quattro incisivi è di 45 mm.

Qnesto numero corrisponde abbastanza a quello che ho potuto prendere sulla figura del Gastaldi di un individuo pure a quattro incisivi. Si avrebbero in questo circa 47 mm. (1).

Lo spessore dell'osso in corrispondenza della base degl'incisivi è di 24 mm.

Non parlo del 1° premolare sinistro perchè rotto e, per compressione, addentratosi nell'osso.

7° *Estremità di mandibola inferiore colle due branche mandibolari e coi seguenti denti: traccia dei quattro incisivi e dei due canini, quattro premolari sinistri di cui il 1° rotto, 1° e 2° molari sinistri mal conservati, quattro premolari destri, di cui il 1° rotto e 1° molare destro.* Cadibona. Collezione Perrando, tav. XVIII, fig. 1. Numero di collezione del Museo 9.

Anche questo pezzo è di sommo interesse per diverse ragioni che risulteranno man mano che verrò descrivendolo.

Esso misura nella sua maggior lunghezza 215 mm. e consiste, come dissi sopra, di due branche mandibolari schiacciate ed addossate l'una all'altra, come può vedersi nella figura, e in modo che la sinistra è più alta della destra.

L'osso presenta un color marrone, ed i denti un colore olivastro nello smalto.

Lo spessore dell'osso è assai diverso a seconda dei punti ove lo si misura.

(1) Gastaldi B., *Cenni sui vertebrati fossili del Piemonte* con 10 tav. Mem. R. Accad. Sc. di Torino, serie 2ª, tomo XIX (La figura di cui parlo è la 1ª della tav. VI).

Per esempio la branca sinistra ha lo spessore di mm. 26 in corrispondenza del 2° molare, 20 mm. in corrispondenza del 1° molare e va giù giù diminuendo fino all'altezza del 2° premolare, dove, poco sotto la base della corona di questo dente, misura appena 10 mm. Aumenta di nuovo rapidamente tantochè sotto l'impianto del canino si hanno di nuovo 23 mm. di spessore.

Notisi che questi non sono gli spessori reali, perchè l'osso di ciascuna branca fu schiacciato alquanto secondo il diametro trasversale, come ne fan testimonio la superficie irregolare e le numerose linee di frattura che lo percorrono; però tenendoli anche come spessori relativi, essi devono certamente essere proporzionati ai primieri e reali.

L'altezza dell'osso non si può prendere con una certa esattezza che in pochi punti. Mi limito a dare quella presa secondo una linea che parte dalla metà dell'intervallo fra il 1° e 2° premolare destro e che passando per il foro mentoniero finisce all'orlo inferiore dell'osso. Quivi l'altezza è di mm. 64.

Il foro mentoniero è ben conservato e si trova come dissi tra il 1° e il 2° premolare a 23 mm. di distanza dall'orlo inferiore dell'osso mandibolare.

A circa 1 cm. di distanza verso la parte posteriore della mandibola e pochissimo più in basso, havvi un secondo foro alquanto più piccolo che doveva pur esso servire di orifizio pel condotto dentario inferiore.

Passando ora ai denti, debbo avvertire che anche qui si è in presenza di un individuo a quattro incisivi, i quali benchè perfettamente abrasi, sono tuttavia assai visibili per il colore diverso della sostanza loro che è rimasta impiantata nell'osso [1].

Anche in questo individuo non appare nessun intervallo fra il canino e i denti suddetti.

Il canino sinistro, che è il meglio conservato, quantunque rotto egli pure, è assai piccolo e abbastanza corrispondente a quello del pezzo che sopra ho descritto sotto il n. 6. Si ha difatti un diametro antero-posteriore di mm. 21 e una circonferenza di 66 mm. circa misurata a livello dell'osso.

[1] Nella figura non sono visibili a causa della posizione nella quale fu figurata la mandibola.

Sussegue il 1° premolare rotto in ambedue le branche mandibolari, ma alquanto più conservato nella parte destra. Fra il canino e questo primo premolare evvi il piccolissimo intervallo di appena 3 mm.

Il premolare stesso misura alla base un diametro antero-posteriore di mm. 17 ed un diametro trasverso di mm. 10. Esso appare uscir fuori dell'osso alquanto inclinato dall'indietro allo innanzi.

Dopo un intervallo di circa 9 mm. (media fra la branca sinistra e la destra) incomincia la serie continua dei tre altri premolari colla loro forma caratteristica triangolare.

Noto che il loro smalto è estremamente rugoso e presenta due taglî ben netti uno anteriore, e uno posteriore.

Ho detto che la serie è continua, poichè non tengo conto di un piccolissimo intervallo (1 mm. circa) che sta fra il 2° e il 3° premolare.

La lunghezza d'osso occupata da questi tre denti è di mm. 79.

Ecco le misure di questi tre denti:

2° premolare.	Diametro antero-posteriore . . .	mm.	25
"	" trasverso	"	11
"	altezza della corona	"	17
3° premolare.	Diametro antero-posteriore . .	"	27
"	" trasverso	"	11
"	altezza della corona	"	20
4° premolare.	Diametro antero-posteriore . .	"	27
"	" trasverso	"	15
"	altezza della corona	"	22

Le misure suddette furono prese, parte sui denti di destra, parte su quelli di sinistra, a seconda che meglio erano conservati, o meglio il permettevano, perciò si possono considerare come una media.

Senza più alcun intervallo susseguono nel pezzo, dalla parte sinistra, due molari, dalla destra uno solo. Quest'ultimo che è l'unico ben conservato, presenta quattro piramidi, di cui le due interne sono alquanto più sporgenti delle esterne.

Il diametro antero-posteriore del 1° molare è di mm. 30 e quello trasverso di mm. 18.

Le stesse misure per il 2° molare dànno rispettivamente mm. 35 e mm. 20.

Lo spazio occupato dai due molari è di mm. 65 che addizionati con quelli della serie dei 3 ultimi premolari dànno in tutto mm. 140.

La distanza in linea retta fra il margine anteriore del canino e il margine posteriore dell'ultimo premolare è di mm. 129.

Pongasi mente a quest'ultima misura, giacchè, come vedremo, è abbastanza diversa da quella presa su altre mandibole.

8° *Frammento di mandibola inferiore destra con i tre molari ed il 3° e 4° premolari rotti al colletto.* Cadibona, collez. antica del Museo.

Di questo pezzo, cui stimo inutile disegnare, mi limito a dare le solite misure.

L'ultimo molare presenta, come al solito, sei cuspidi di cui le due posteriori avvicinatissime e destinate a fondersi in una col logorio.

Il diametro antero-posteriore del dente è di 55 mm. e varia di spessore, avendo posteriormente mm. 19, nel mezzo mm. 28 e allo innanzi mm. 29. Il penultimo molare è lungo mm. 34 e con larghezza di 23 mm. in media.

Il primo molare pure tetracuspidato ha una lunghezza di mm. 24 ed una larghezza di mm. 23 in media.

La serie dei molari misura in tutto mm. 115.

Dei due premolari posso solamente dare i due diametri:

4° premolare.	Diametro antero-posteriore	mm.	26
	» trasverso	»	15
3° premolare.	Diametro antero-posteriore	mm.	26
	» trasverso	»	15

Nell'osso notasi un forte orlo esterno.

Numero di collezione del Museo 12.

9° *Frammento di mandibola inferiore destra con i tre molari.* Cadibona. Collez. antica del Museo. Numero di collez. 13.

Anche di questo pezzo non do figura, limitandomi alla solita descrizione:

Ultimo molare. Diametro antero-posteriore . . .	mm.	65
Spessore in corrispondenza delle cuspidi posteriori.	»	22
» preso fra le due cuspidi mediane . . .	»	30
» per le cuspidi anteriori	»	30

Come si vede esso presenta una lunghezza e uno spessore superiori ai normali, e quando si consideri che si tratta di un individuo relativamente giovane, giacchè le cuspidi sono pressochè intatte ed i denti alquanto infossati nell'osso, non credo errare avvicinando questa mandibola a quella descritta al n. 4 in cui il dente misura, essendo vecchio, 73 mm.

Il penultimo molare tetracuspidato ha una lunghezza di mm. 40 e un diametro trasverso di mm. 28 circa.

Il primo molare pur esso è a quattro piramidi, ha i due diametri longitudinale e trasversale rispettivamente di 33 mm. e 22 mm.

Della parte ossea, malissimo conservata, non faccio parola. (Questo pezzo si è in seguito rotto essendo fragilissimo, ne conservo i frammenti).

10° *Pezzo di mandibola inferiore destra con l'ultimo molare.* Cadibona. Collez. antica del Museo. Numero del catalogo 14.

Apparteneva questo frammento di mandibola ad un individuo non troppo vecchio, essendo le piramidi abbastanza intatte. Il diametro antero-posteriore dell'unico dente rimasto, è di 58 mm. e come al solito lo spessore è variabile essendo di 19 mm. posteriormente, di 27 mm. nel mezzo, e di 27 mm. anteriormente.

11° *Frammento di mandibola inferiore con 3° e 4° premolari sinistri.* Cadibona. Collez. antica del Museo. Num. di collezione 17, tav. XXI, fig. 5.

Individuo assai sviluppato, quantunque non molto vecchio, essendo poco logorati i rilievi ed i tagli dei denti.

I due premolari sono solidamente impiantati nell'osso ed occupano fra tutti e due uno spazio di 60 mm.

Questo spazio, paragonato con quello occupato dai medesimi denti nella mandibola descritti sotto il n. 7 è più grande di $^1/_6$ non misurando questo che 50 mm.

Il diametro antero-posteriore del 3° premolare è di 30 mm. il diametro trasverso di 15 e l'altezza di 25 mm.

Il 4° premolare combina col 3° per il diametro antero-posteriore e misura 16 mm. di spessore; ma essendo alquanto più logoro non ha che un'altezza di mm. 22.

Queste misure come vedesi sono tutte più grandi di quelle dell'individuo del n. 7.

12° *Frammento di mandibola inferiore destra col 1° e 2° molare.* Cadibona. Collez. antica del Museo. Numero di collez. 15.

Descrivo questo pezzo, di cui non do tuttavia figura, perchè trattandosi d'individuo non vecchio, come si desume dalla conservazione della superfice di masticazione, mi è abbastanza prezioso per confrontarlo con il pezzo seguente (n. 13) d'individuo pure adulto, ma non vecchio.

I due molari occupano complessivamente uno spazio di 73 mm. ed hanno le seguenti misure:

2° molare.	Diametro ant.-post. . . .	mm.	39
	» trasverso (media).	»	27
	altezza (media)	»	20
1° molare.	Diametro ant.-post. . . .	mm.	34
	» trasverso (media).	»	24
	altezza (media)	»	19

13° *Frammento di mandibola inferiore con 1° e 2° molari sinistri.* Cadibona, collez. antica del Museo. Num. di collez. 10, tav. XVIII, fig. 5.

La lunghezza dell'osso occupata dai due molari è di mm. 66.

L'osso ha uno spessore medio di 24 mm. ed i denti hanno le seguenti misure:

2° molare.	Diametro ant.-post. . . .	mm.	36
	» trasverso (media).	»	22
	altezza (media)	»	20
1° molare.	Diametro ant.-post. . . .	mm.	28
	» trasverso (media).	»	18
	altezza (media)	»	18

Evidentemente si tratta in questo caso di un individuo a dimensioni assai minori, ancora che sia d'età pressochè eguale all'antecedente.

14° *Frammento di mandibola inferiore sinistra di giovane individuo in cui non è ancora spuntato l'ultimo molare. È presente il penultimo e parte del 1° molare.* Cadibona, collez. antica del Museo. Num. di collez. 11, tav. XVIII, fig. 4.

È questo un pezzo abbastanza interessante, giacchè si tratta d'un individuo estremamente giovane ed in cui non è ancora spuntato l'ultimo molare. È visibilissimo infatti, anche dalla figura, come fosse impossibile che si trovassero altri denti, perchè verso la metà dell'ultimo dente visibile incomincia la branca ascendente della mascella colla sua gronda caratteristica esterna. Che non si tratti poi dell'ultimo molare è chiaramente dimostrato dal fatto che si è in presenza di un dente tetracuspidato, identico, salvo la grossezza, ai penultimi molari di altri individui.

Anche l'osso con le sue proporzioni ne dimostra trattarsi di un giovane individuo.

Esso infatti misura in spessore appena 18 mm. e l'altezza sua, presa in corrispondenza dell'ultimo molare è appena di mm. 30 all'incirca.

Il penultimo molare che, ripeto, è l'ultimo nella mascella, misura 28 mm. circa secondo il diametro antero-posteriore, ed ha uno spessore medio di 17-18 mm. ed un'altezza massima, fuori dell'osso, di circa 16-17 mm.

Del secondo dente o primo molare mi è impossibile parlare minutamente, essendo in gran parte rotto e sformato; solo posso dare approssimativamente le tre misure in lunghezza, spessore e altezza. Esse sono rispettivamente di 19, 14 e 17 mm.

15° *Frammento di mandibola inferiore destra con l'ultimo molare.* Cadibona, collez. antica del Museo. Num. di catalogo 23.

Di questo cattivissimo esemplare è inutile dare figura, solo segnerò qui le poche misure che mi è stato possibile di prendere su di esso.

Ultimo molare.	Diametro ant.-post.	60 mm.
	Spessore in corrispondenza delle cuspidi posteriori.	20 »
	Id. in corrispondenza delle cuspidi medie	32 »
	Id. in corrispondenza delle cuspidi anteriori	34 »

16° *Frammento di mandibola inferiore destra col penultimo molare.* Cadibona, collez. antica del Museo. Num. di collez. 22.

Anche di questo do le sole misure possibili a prendersi:

Penultimo molare.	Diametro ant.-post. . . .	mm. 42
	spessore (medio)	» 24

17° *Frammento di mandibola inferiore sinistra col penultimo molare.* Celle Ligure, nella lignite. Collez. antica del Museo. Num. di collez. 31.

Questo pezzo e il susseguente sono specialmente interessanti per la località dalla quale provengono, e sono fra i pochissimi fossili trovati colà.

Le misure del dente sono:

Diametro ant.-post. .	mm. 44
Spessore (medio) . .	» 30
Altezza (media) . .	» 24

18° *Frammento di mandibola inferiore sinistra col 1° molare.* Celle Ligure, nella lignite, collez. antica del Museo. Num. di collez. 32.

Il dente è in parte rotto, mancando della cuspide posteriore esterna.

Tuttavia si può fino ad un certo punto darne le seguenti misure approssimative.

Lunghezza. .	mm. 36
Spessore . .	» 23
Altezza. . .	» 20

Finiti così i frammenti di mandibole, prima di passare ai denti delle mascelle superiori, descriverò e darò le misure di alcuni denti staccati inferiori.

Fra essi sono importanti quelli segnati coi numeri progressivi di descrizione (non di catalogo) 19, 20, 21, 22 perchè appartenenti indiscutibilmente ad uno stesso individuo, essendo stati rinvenuti in un medesimo pezzo di lignite da cui li ho liberati per poterli meglio descrivere e misurare, perciò quantunque ve ne siano di superiori li pongo insieme agli altri, onde non dividere denti che naturalmente vanno assieme.

19° *Incisivi mediani superiori.* Cadibona, collez. antica del Museo. Numero di catalogo 50 (destro), 47 (sinistro). Tav. XVI. fig. 4 e 5.

Questi due incisivi sono relativamente assai ben conservati e furono distaccati dallo stesso pezzo di lignite; del resto, anche il loro aspetto e la loro grandezza li fanno riferire allo stesso individuo.

Hanno la corona che nella faccia interna è incavata e rugosa; ai due lati questa concavità è delimitata da due forti creste taglienti che partono dalla base della corona e vanno fino alla punta, la quale è smussata per logoramento.

La faccia esterna è invece convessa con una oscura carena alquanto laterale verso l'esterno. Quivi pure lo smalto è rugoso.

Il colletto è in direzione obliqua in modo che essendo più basso verso il lato interno, ascende rapidamente verso la parte laterale esterna, e ciò tanto nella faccia anteriore quanto nella posteriore.

Lo smalto e un po' di radice sono logori nella metà interna della faccia posteriore.

Evidentemente ciò deriva dallo strisciamento degl'incisivi mediani inferiori.

20° *Secondo incisivo superiore destro.* Cadibona, collez. antica del Museo. Num. di catalogo 51. Tav. XXI, fig. 7.

Questo dente appartenne anch'esso allo stesso individuo, come i denti precedenti.

Ha la forma all'incirca eguale; solo la punta è logorata obli-

quamente e lateralmente secondo una superficie grossolanamente triangolare e rivolta verso l'incisivo mediano.

21° *Canini inferiori.* Cadibona, collez. antica del Museo. Num. di catalogo 42, 43; tav. XVII, fig. 3, 4.

Sono essi i canini dello stesso individuo a cui appartenevano i denti precedenti. Quello della figura 4 è il destro.

Hanno ambedue la radice alquanto rigonfia poco sotto il colletto, e almeno giudicando dal canino destro, essa tende a farsi bifida alla estremità inferiore.

La corona è fortemente rugosa, conica, alquanto ricurva, con due forti creste, una posteriore laterale esterna, l'altra anteriore laterale interna, le quali partono dall'apice del dente e vanno fino al colletto. La punta è smussata in modo che vi ha una superfice alquanto inclinata verso l'esterno.

Lo smalto è logoro nella parte anteriore interna in tutti e due e il logoramento incominciando dalla linea mediana va fino alla cresta anteriore. La superfice di logorìo è lucente, ed osservandola colla lente, presenta delle piccolissime striscie oblique che vanno verso il basso da destra a sinistra nel canino destro, e all'opposto nel sinistro.

L'altezza massima della corona misurata sulla faccia posteriore è di mm. 37 sulla faccia anteriore di mm. 34.

La circonferenza del colletto è di circa 70 mm.

22° *Secondo incisivo inferiore destro.* Cadibona, coll. antica del Museo. Num. di collez. 44.

Anche questo dente fa parte dello stesso individuo, come i precedenti, sempre appoggiandomi al fatto che furono trovati insieme.

Ha una radice abbastanza lunga (circa 45 mm. contando il pezzo che manca all'estremità inferiore) e in tutti e due i lati schiacciata, anzi verso il lato interno incavata a doccia.

Della corona poco posso dire essendo in parte rotta.

È tuttavia visibile un avanzato logoramento laterale esterno nello smalto; come pure si accentuano verso la base della corona due creste posteriori laterali e due anteriori pure laterali che accennano a convergere verso la punta.

23° *Canino inferiore destro.* Cadibona, collez. antica del Museo. Num. di collez. 18; tav. XXI, fig. 8.

Questo magnifico dente, benchè rotto, ne dimostra fino a qual punto di sviluppo potevano giungere i canini in questi animali.

La corona è rugosa, secondo linee longitudinali; delle due creste l'anteriore è scomparsa per l'uso, la posteriore ben visibile e robusta.

La radice è assai sviluppata, schiacciata qui pure secondo il diametro trasversale.

Infatti mentre il diametro antero-posteriore nel punto più rigonfio è di mm. 47 quello trasverso è di soli mm. 27 circa.

La circonferenza del dente alla base della corona è di mm. 110.

La corona è logorata in due punti, moltissimo nella parte anteriore rivolta agli incisivi, e leggermente nella faccia posteriore pure guardante gl'incisivi. Quest'ultimo logorìo deve essere stato prodotto dal canino superiore.

24° *Canino superiore destro.* Cadibona, collez. antica del Museo. Num. di collez. 19; tav. XXI, fig. 9.

Riconoscibile come superiore per la particolare smussatura della punta, la quale come già ben osservava il Gastaldi, si corrodeva presentando una superficie ricurva che ne intaccava profondamente l'apice e la parte anteriore (1).

Altezza della corona.	mm.	60
Circonferenza alla base della stessa. .	»	105

25° *Canino inferiore destro.* Cadibona, collez. antica del Museo. Num. di collez. 39; tav. XXI, fig. 6.

Questo canino merita di esser figurato per dimostrare la variabilità in grandezza di questi denti.

Esso misura in tutto mm. 78 di altezza di cui 50 di radice e il rimanente di corona.

La corona è conica alquanto ricurva percorsa da rugosità longitudinali, e da due creste ben pronunciate, fra loro opposte, una posteriore laterale esterna, l'altra anteriore laterale interna.

(1) Gastaldi B., *Cenni sui vertebrati fossili del Piemonte.* Pag. 35, tav. VII, fig. 3, 4, 5, 6.

La punta è smussata normalmente all'apice, e assai fortemente, indizio d'individuo adulto.

La circonferenza alla base della corona è di soli 68 mm.

La radice non è schiacciata lateralmente, come nei grossi canini, ma è regolarmente conica.

b) Denti e mascelle superiori.

26° *Incisivo mediano superiore sinistro.* Cadibona, collez. Perrando. Num. di collez. 40; tav. XVII, fig. 5.

Questo dente appartiene ad un individuo assai grosso. Ha la corona nella sua parte superiore pochissimo rugosa, indizio di vecchiaia e colla punta troncata obliquamente da sinistra a destra. Le creste laterali sono per l'uso divenute ottuse.

La radice è alquanto rigonfia ed a sezione grossolanamente trigona. Visibilissimo il canale d'alimentazione del dente, leggermente elittico.

Le misure di questo dente sono:

Lunghezza massima della corona	mm.	34
» minima »	»	19
Diametro antero-posteriore della corona (massimo)	»	14
» trasverso della corona (alla base) . .	»	22

27° *Secondo incisivo superiore destro.* Collez. antica del Museo. Num. di collez. 41; tav. XVII, fig. 6.

Questo dente era aderente al pezzo descritto sotto il n. 15 perciò è presumibile possa appartenere allo stesso individuo.

Nelle sue parti anteriori è discretamente rugoso, nelle posteriori liscio e con delle concavità prodotte da confricazione dei denti della mandibola inferiore. Sul margine sinistro evvi una cresta assai marcata, che a sua volta è trasversalmente dentata.

L'apice è smussato obliquamente.

Il diametro antero-posteriore è di mm. 13 preso alla base; il diametro trasverso massimo di mm. 21 e l'altezza della corona (media) raggiunge i 20 mm.

28° *Frammento di mascellare superiore sinistro con i tre molari e parte del 4° premolare.* Cadibona, collez. Perrando; tav. XXI, fig. 2.

L'ultimo molare è in parte rotto e presenta solo intatte le due piramidi esterne, lucenti e lisce sugli spigoli, striate alquanto sulle facce, e pochissimo logorate. Ben conservati anche i denticoli esterni essi pure triangolari. È visibile in parte la piramide media che in questo dente e nel penultimo molare trovasi fra le due grosse piramidi anteriori.

Di questo dente le misure sono:

Diametro antero-posteriore.	mm.	45
» trasversale . .	»	55 (circa)
Altezza massima. . . .	»	21

Il penultimo molare presenta quattro cuspidi principali in forma di piramide trigona, ben conservate e pochissimo logore, lucenti, e con striatura pronunciata verso l'esterno. Sonvi inoltre tre piramidi secondarie, una intermedia fra le due grosse colline anteriori, e due più esterne delle due principali cuspidi pure esteriori, e rispettivamente anteriori alle medesime.

Il diametro antero-posteriore di questo dente è di mm. 35, il diametro trasverso di mm. 45 e l'altezza massima di mm. 15.

Il primo molare è pure poco conservato, sono però abbastanza visibili quattro cuspidi principali sulle quali non posso dir'altro stante la poca conservazione.

Do per altro le solite misure che sono:

Diametro antero-posteriore.	mm.	26
» trasverso . . .	»	37
Altezza massima. . . .	»	13

L'ultimo premolare è rotto a metà non essendo visibile che la cuspide interna, grossolanamente triangolare e circondata da un colletto a forma di scaglione semicircolare.

Il diametro antero-posteriore approssimativo è di mm. 19 l'altezza della cuspide di mm. 11.

La lunghezza d'osso occupata dai tre molari e dal premolare è di mm. 125.

Il pezzo porta il n. 1 di catalogo.

29° *Frammento di mascellare superiore sinistro con 1° e 2° molare ed ultimo premolare.* Cadibona. Num. di catalogo 5; tav. XXI, fig. 1.

Benchè incompleto è uno dei pezzi meglio conservati, non essendo menomamente logoro.

Il penultimo molare ha un diametro antero-posteriore di 36 mm. e uno trasverso di mm. 41, presenta quattro piramidi principali e tre secondarie. Sono profondamente incavate le gronde o vallecole fra cuspide e cuspide e sono tutte confluenti nel mezzo del dente, che presenta quivi un incavo assai profondo.

Lo smalto è corrugato sopratutto nella superficie interna. Gli apici delle cuspidi sono, come dissi, intatti.

Il 1° molare ha anch'esso quattro cuspidi principali e tre secondarie cogli stessi caratteri, salvo la grandezza, del precedente.

Il suo diametro antero-posteriore è di mm. 30 quello trasverso di mm. 30 pure, in guisa che il dente è perfettamente quadrato.

Il 4° premolare ha solo due piramidi e appare come mezzo molare, le due cuspidi sono separate da solco profondo.

Nell'esemplare, la piramide esterna è rotta in parte, l'interna trigona, e come nel precedente esemplare circondata da un orliccio semicircolare.

Il diametro antero-posteriore di questo dente è di mm. 20 la sua larghezza di mm. 29.

Oltre ai suddetti sonvi ancora nel Museo geologico della R. Università di Genova altri denti e pezzi di mascelle, ma stimo inutile parlarne per la loro cattiva conservazione.

II.

MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE IN GENOVA.

30° *Mandibola inferiore sinistra con due incisivi, un canino, tre premolari, 1° e 2° molari e parte del 3°. È pure presente il primo incisivo della branca destra.* Cadibona, collezione del Museo civico, tav. XVI, fig. 1.

Questo magnifico pezzo fu regalato anni fa al Museo civico dal sig. cav. Mylius che era comproprietario della miniera di lignite

di Cadibona, egli regalò pure altri pezzi fra i quali una serie dentaria superiore cui il solfato di ferro a poco a poco rovinò, sicchè, con mio rincrescimento, non ho potuto prendere nessuna misura su di essa, essendo estremamente facile di mandare in polvere i singoli denti di cui è composta. Bisognerebbe colla pazienza prendere pezzettino per pezzettino e incollarlo fortemente, lasciando le distanze rispettive, ma è lavoro assai lungo e non so se il sig. marchese Doria vi acconsentirebbe.

Ritornando alla mandibola inferiore dirò che essa manca solamente, come può vedersi dal disegno, della parte posteriore e vi si trovano impiantati i denti di cui diedi sopra l'elenco. Del 3° molare non rimane che la parte anteriore poco conservata pur essa.

La lunghezza totale del pezzo dalla punta degl'incisivi alla parte anteriore dell'ultimo molare è di mm. 300.

I tre incisivi, che si vedono sono serrati l'uno contro l'altro, sporgono inclinati dall'alto al basso.

I due mediani sono rotti sulla punta e presentano una parte superiore nerastra, lucente, rugosa che si appalesa come corona, e una parte di color noce che è lunga, fuori dell'osso, 15 mm. e che costituisce la radice.

L'incisivo immediatamente prima del canino è completo, con la corona distintamente foggiata a scalpello, anch'essa nera, lucente, alquanto rugosa, con una cresta laterale esterna anteriore che si unisce ad angolo acuto con un'altra pure laterale esterna posteriore.

Questo dente non so se per natura o per spostamenti successivi, è alquanto più indietro dell'incisivo mediano.

La lunghezza totale del dente in questione è di 55 mm. di cui 37 sono misurati dalla corona.

Tra questi tre incisivi che si spingono all'infuori dal basso all'alto, e il dente canino, che forma un arco abbastanza risentito in dentro, vi è uno spazio angolare di circa 45 gradi con distanza fra la punta del 2° incisivo e quella del canino (supposto completo) di circa 100 mm.

Il canino è lungo 70 mm. ma se lo supponessimo intero si avrebbero non meno di 120 mm. La corona è conica, nera, lucida, con rugosità longitudinali e presenta una cresta posteriore esterna che finiva probabilmente all'apice. Sulla faccia anteriore di questo

dente si vede distintamente una superficie di logoramento nella metà interna.

La radice, per quanto si può giudicare dalla parte fuori dell'osso, è schiacciata secondo il diametro trasverso. La circonferenza del dente canino a livello della rottura è di 60 mm.; alla base della corona circa 95 mm.

Fra il margine posteriore del dente canino e il primo dei tre premolari visibili vi ha uno spazio di 55 mm. senza alcuna traccia di dente e neppure di alveolo, a meno che non si voglia prendere per tale una scheggiatura che si trova a circa metà distanza fra i due denti.

Ad ogni modo quello che più mi interessa di far notare, è la lunghezza dello spazio fra il canino e il 1°, o, se si vuole, 2° premolare, la quale, confrontata con quella della mandibola descritta sotto il n. 7, appare di gran lunga maggiore, non essendo quest'ultima che di mm. 32 circa.

I tre premolari esistenti sono trigoni, e nulla presentano di notevole, salvo che formano una serie non interrotta da alcun spazio fra essi, contrariamente a quello che, come si vedrà più innanzi, avviene per la mandibola conservata nel Club alpino di Savona.

Ecco la misura dei premolari:

1°	premolare.	Diametro ant.-posteriore.	mm.	27
	»	Altezza della corona. .	»	24
2°	»	Diametro ant.-posteriore.	»	27
	»	Altezza della corona. .	»	23
3°	»	Diametro ant.-posteriore.	»	24
	»	Altezza della corona. .	»	22

Non presento i diametri trasversi di questi denti, essendomi stato impossibile misurarli, perchè la mandibola è con la faccia interna aderente alla lignite.

Il 3° premolare presenta nella parte posteriore, e verso l'esterno una specie di scaglione che occupa quasi tutta la parte di corona corrispondente alla radice posteriore.

La serie totale dei tre premolari è di 80 mm. di lunghezza all'incirca, e la distanza in linea retta fra il margine posteriore dell'ultimo premolare, e il margine anteriore del canino è di mm. 167 superando di ben 38 mm. quello del pezzo descritto al n. 7.

Nei due molari esistenti nulla di interessante, essi indicano un individuo piuttosto vecchio, essendo, specialmente il 1°, assai logoro, mentre lo è meno assai il 2°.

Le misure di questi due denti sono:

1° molare.	Diametro ant.-post. . . .	mm.	30
"	" trasverso (medio).	"	21
"	Altezza della corona . . .	"	12
2° molare.	Diametro ant.-post. . . .	"	38
"	" trasverso (medio).	"	28
	Altezza della corona . . .	"	17

Nella parte ossea non havvi di rimarchevole che una sporgenza mandibolare (già da me fatta conoscere per la mandibola di Savona) la quale si trova a 62 mm. dall'orlo superiore della mandibola, ed esattamente tra il 1° e 2° dei premolari esistenti.

Essa è grossolanamente conica con una scanalatura a doccia nella direzione del dente canino, e una piega assai risentita dalla parte opposta.

Il diametro antero posteriore di questa prominenza è di 40 mm. il trasverso di 35 e l'altezza di 18.

Nella faccia interna della mandibola, oppostamente alla sporgenza, trovasi un incavo.

Di questa sporgenza il cui uso mi è ignoto, nessuno finora ha parlato, che io mi sappia, di proposito; un fugace accenno lo dà il Filhol nella sua memoria sui vertebrati delle Fosforiti di Quercy, dove, a proposito della mandibola inferiore dell'*Anthracotherium alsaticum*, dice che la mandibola stessa presenta sulla faccia esterna una sporgenza considerevole eguale a quella dell'*Anthr. magnum* (1).

(1) Filhol R., *Vertebrés des phosphorites de Quercy*. Annales des Sciences Géologiques. Vol. VIII, 1878.

III.

MUSEO DEL CLUB ALPINO SAVONESE.

31° *Cranio e mandibola inferiore.* Tav. XX, fig. 1, 2 (1).

Stante la bellezza e la rarità dei resti che si conservano in questo museo, do la precedenza alla descrizione del cranio e della mandibola inferiore, e solamente per gli altri pezzi staccati di mandibole farò la descrizione nel solito modo, cioè dividendoli in inferiori e superiori.

Rispetto al cranio ed alla mandibola inferiore che, come già dissi, sono impigliati in uno stesso pezzo di mollassa, farò qui prima di tutto pochi cenni di storia, quali ho potuto raccogliere per mezzo dell'esimio prof. Michele Pacini-Candelo, al quale rinnovo qui, per questa come per tante altre gentilezze, vivissimi ringraziamenti.

Sarebbero circa 18 anni, vale a dire nel 1872, che il pezzo in questione fu dissepolto nell'alveo del Rio Magnone, regione Piandicarpi nel raggio della concessione « Miniera Cadibona ». Il fu ing. Serre Corsin unitamente al sig. march. Andrea Pallavicini, ne fecero eseguire lo scavo, quindi il sullodato ingegnere con ammirabile pazienza lo ridusse allo stato in cui ora si trova.

Io ignoro se sia stato conosciuto d'allora in poi, credo però che qualche naturalista lo abbia veduto; ad ogni modo fu solo poco prima del Congresso Geologico di Savona che il tutto venne portato in questa città e acquistato in seguito dal sig. cav. Evaristo Benech che ne è l'attuale proprietario.

Nel blocco di mollassa il cranio si trova coricato sulla parte sinistra, la mandibola inferiore invece posa orizzontalmente su di esso e la roccia che si trova fra le sue due branche impedì ogni schiacciamento o deformazione. Solo è a deplorarsi che manchino

(1) Di questo cranio ebbi già, come dissi, ad occuparmi in una nota preliminare; allora non avendo ancora potuto fare i confronti voluti, nè studiarlo minutamente, lo descrissi sommariamente sotto il nome di *Anthr. magnum*, Cuv. Resta inteso, come si vedrà dalle conclusioni, che tale attribuzione deve essere cancellata, perchè, a mio parere, erronea.

alcuni denti i quali forse si sarebbero potuti conservare ove lo scavo fosse stato fatto con maggior diligenza. I minatori o chi lo trovò per il primo avranno aspettato a rendere avvertiti i due primi proprietari del pezzo a lavoro già inoltrato e quando qualche colpo mal dato, aveva frantumato i denti mancanti.

Con tutto ciò è il residuo più completo che finora, per quanto io sappia, si conosca di Antracoterio. Farebbe tuttavia opera più proficua ancora chi avesse la pazienza e l'abilità d'isolare completamente i singoli pezzi dalla mollassa inglobante.

Trattandosi di un pezzo più unico che raro ho preso su di esso un grandissimo numero di misure che valgono a farlo conoscere in tutti i più minuti particolari.

Mandibola inferiore. La mandibola inferiore che giace orizzontalmente sul masso presenta la forma di un angolo acuto allungato.

La distanza dall'angolo postero-inferiore della mandibola alla sinfisi del mento, vale a dire alla base dell'impianto dei due incisivi mediani, è di mm. 520.

I due angoli posteriori delle due branche mandibolari distano, fra di loro, 320 mm. e la distanza fra i pilastri dell'istmo delle fauci è di mm. 120.

A cominciare dal 4° premolare si ha uno scaglione esterno di dimensioni insolite, che tende presto a farsi ascendente, e che misura 50 mm. di larghezza di fronte all'ultimo molare (margine posteriore) e non meno di 30 mm. di fronte alla cuspide posteriore del 2° molare.

L'angolo postero-inferiore della mandibola dista dall'istmo delle fauci circa 160 mm.

Lo spessore dell'osso è vario a seconda dei punti nei quali lo si misura; in corrispondenza del margine posteriore dell'ultimo molare è di mm. 75; esso va decrescendo abbastanza sensibilmente, cosicchè in corrispondenza del margine anteriore del 2° molare, non è più che di mm. 50, e al margine anteriore del 4° premolare di mm. 40.

La distanza fra l'angolo posteriore della mandibola e l'angolo posteriore interno dell'apofisi laterale esterna della mandibola (sporgenza mandibolare) è di mm. 350 e la distanza che passa tra l'an-

golo posteriore interno della sporgenza suddetta e la base dell'impianto dei due incisivi mediani è di mm. 170.

Quest'ultima distanza corrisponde quasi esattamente a quella misurata nello stesso modo sulla mandibola inferiore del Museo Civico di Genova.

La lunghezza della sinfisi del mento è di mm. 150.

Le apofisi mandibolari, che non si possono vedere interamente essendo le loro parti inferiori incluse nella mollassa, appariscono però assai più prominenti di quella della mandibola del Museo Civico di Genova. Infatti sporgono ciascuna non meno di 50 mm. ed hanno alla base un diametro antero-posteriore di mm. 50, al mezzo di mm. 35, all'apice di mm. 40.

La distanza fra i due apici delle due sporgenze è di mm. 179 e lo spessore della sinfisi del mento, in corrispondenza delle apofisi è di mm. 30.

Le apofisi suddette hanno, come si vede, uno sviluppo affatto diverso di quella della mascella del Museo Civico di Genova, e l'aspetto loro è assolutamente differente.

Superiormente infatti sono formate da una faccia piana che è più stretta nel mezzo; di più la loro posizione non concorda con quella che si verifica nella mandibola del Museo Civico di Genova. Essi infatti non distano che di 35 mm. in media dall'orlo superiore dell'osso, mentre, come il lettore si ricorderà, nella mandibola del Museo Civico di Genova questa distanza è di mm. 65.

Dentizione della mandibola inferiore. Branca sinistra. Sono in posto tutti i denti salvo il canino, e il 2° incisivo rotti. Come già dissi nella mia nota precedente, non potendosi assolutamente ammettere più di quattro incisivi, si avrebbe la seguente formula dentaria per la mezza mandibola inc. 2 + can. 1 + prem. 4 + mol. 3.

La lunghezza della serie dentaria misurata dal lato posteriore dell'ultimo molare alla punta dell'incisivo mediano è di mm. 407.

I denti, pochissimo consumati, accennano a un individuo adulto, ma non vecchio.

L'ultimo molare presenta un diametro antero-posteriore di mm. 60 e uno spessore anche in questo caso variabile, cioè di mm. 22 alla base delle due cuspidi posteriori, di mm. 30 in cor-

rispondenza delle cuspidi medie, e di mm. 31 alla base delle cuspidi anteriori.

L'altezza di questo dente è anche essa variabile. Dalla parte interna la corona è alta mm. 10 posteriormente, mm. 17 nella parte media e mm. 20 nelle cuspidi anteriori.

Dalla parte esterna le misure sono rispettivamente di mm. 17 mm. 21 e mm. 20.

Il penultimo molare, tetracuspidato secondo il solito, ha una lunghezza di mm. 37 e una larghezza che presa dalle cuspidi posteriori è di mm. 27, dalle cuspidi anteriori di mm. 26.

L'altezza è, dalla parte interna, di mm. 17 in corrispondenza delle due piramidi posteriori, di mm. 20 in corrispondenza delle anteriori.

Sussegue il 1° molare con una lunghezza totale di mm. 32 e fornito esso pure di quattro piramidi principali.

Esso non presenta, a differenza degli altri, variazione sensibile di spessore posteriormente e anteriormente, essendo il diametro posteriore di mm. 21,5 e l'anteriore di mm. 20,5.

Anche l'altezza della corona è invariabilmente di mm. 18 presa all'innanzi ed all'indietro.

L'ultimo premolare, che viene dopo senza alcuno intervallo, presenta dalla parte esterna due piccole cuspidi una posteriore ed una anteriore, e un piccolissimo denticolo interno.

Il diametro antero-posteriore è di mm. 26 circa e il diametro trasverso di mm. 17.

L'altezza della parte interna visibile dalla corona è di mm. 14 dalla parte esterna di mm. 21.

Aderente all'ultimo premolare, o meglio alla piccola cuspide anteriore, trovasi il penultimo che è alquanto più lungo del precedente, misurando 30 mm. Esso è monocuspidato, squaliforme, ha uno spessore di mm. 15 ed un'altezza, presa dalla parte interna, di mm. 17, e di un millimetro all'incirca minore esternamente.

Il secondo premolare non viene immediatamente dopo, ma c' è fra i due uno spazio di circa 12 mm. contrariamente a ciò che si verifica nelle altre mandibole sovradescritte, in cui lo spazio è nullo o brevissimo.

Questo dente misura dall'avanti all'indietro 27 mm., con uno spessore di mm. 12 circa ed un' altezza di mm. 17.

Ad una distanza di 34 mm. segue il 1° premolare impiantato nella mascella obliquamente in modo di fare coll'osso della mandibola un angolo di circa 45 gradi.

Esso ha una lunghezza totale di mm. 17 una larghezza alla base di mm. 10 ed un'altezza di mm. 8 e mezzo.

Il canino è mancante, ma deducendo dalla cavità alveolare si può asserire approssimativamente che fosse distante dal 1° premolare di mm. 20 all'incirca.

Sempre calcolando dall'alveolo, del resto poco visibile e in cattivo stato, si avrebbero dal margine anteriore del canino al margine posteriore dell'ultimo premolare, circa 205 mm.

Dopo il canino si trova uno spazio in cui mancano i denti fino all'incisivo mediano, il quale trovasi tuttora impiantato. Esso ha un altezza di 23 mm. ed una circonferenza, a metà della corona, di circa mm. 42.

Non essendovi traccia degli altri incisivi riesce naturalmente difficile il precisare il numero loro, tuttavia non solo a parer mio, ma anche di altri che hanno con me veduto il fossile, calcolato il diametro dell'incisivo visibile, parmi non potersene ammettere più di due per parte.

Gl'incisivi poi, sempre giudicando da quello rimasto, sono protratti orizzontalmente in avanti, e non dal basso all'alto, come nella mandibola del Museo Civico di Genova.

Ciò però potrebbe venire da uno spostamento posteriore prodotto da pressioni verticali.

Branca destra. Per questa, non ho nulla da aggiungere a quanto ho detto per la sinistra, essendo esse perfettamente eguali; solo dirò che l'ultimo molare è rotto in modo che non presenta altro che le cuspidi anteriori e che è un po' minore la distanza fra il 2° e il 3° premolare riducendosi a mm. 8.

Esaminando ora le due branche nel loro assieme darò ancora alcune poche misure della distanza a cui si trovano i denti rispettivamente uguali delle due mezze mandibole. Esse sono le seguenti:

Distanza fra le cuspidi posteriori dei due ultimi molari	mm.	80
" " " anteriori " "	"	59
" " " anteriori dei penultimi molari.	"	53
" " " " dei primi molari	"	52
" fra i due ultimi premolari.	"	60
" " " penultimi "	"	60
" " " secondi "	"	44
" " primi "	"	31
" fra gli alveoli dei due canini (margine interno).	"	21

Lo spazio poi su cui avrebbero dovuto essere impiantati gl'incisivi è di 50 mm. circa.

Ho detto più sopra che mancavano i canini, però nel masso, ma a una distanza abbastanza considerevole, si vedono due canini, uno coricato orizzontalmente, ed in parte nascosto dalla mollassa, l'altro impiantato nel pezzo di roccia verticalmente e con la punta in basso, sì che non isporge che piccolissima parte della radice.

Non avendo potuto distaccarli, per ragione di convenienza, non posso dire se si tratti più degl' inferiori che dei superiori; dall'insieme però di quello meglio visibile sarei più propenso a ritenerli come inferiori.

Ad ogni modo ecco le misure di quello che è coricato orizzontalmente.

Lunghezza totale presa sulla curva esterna mm. 165. Di questi, 100 mm. appartengono alla radice e gli altri alla corona che, si presenta alquanto solcata e rugosa verso la base.

La circonferenza presunta, alla base della radice, sarebbe di circa 110 mm.

È notevole che non solo questo dente presenta una curva dall'avanti all'indietro, ma è anche ritorto alquanto sopra sè stesso, come quelli inferiori del babirussa e come, alle volte, si verifica anche in alcuni dei nostri cinghiali.

Cranio. Il cranio presenta una forma assai allungata, misurando una lunghezza massima di mm. 670 dalla protuberanza occipitale, angolo superiore esterno, a venire all' estremità inferiore dell' intermascellare, base d'impianto degli incisivi. Ciò in linea

retta. Che se si segue la curva del cranio, si misurano allora non meno di 720 mm.

La distanza fra l'angolo esterno della protuberanza occipitale e l'angolo inferiore interno del condilo dell'occipitale è di mm. 220; è invece di mm. 210 la distanza fra l'angolo esterno summenzionato e l'apofisi orbitaria superiore, la quale però, stante lo schiacciamento subito dal cranio, è poco netta. Quest'ultima misura non può perciò essere che approssimativa.

Tra l'apofisi orbitaria e la sutura interparietale corrono non meno di mm. 110 e dal segmento superiore del foro occipitale (parte mediana) alla cresta della protuberanza occipitale si misurano mm. 125.

La parte media posteriore dell'occipitale dista dall'angolo posteriore della sutura occipito-parietale di mm. 60, e questo di altri 60 mm. dall'angolo posteriore della sutura fronto-parietale.

Tra quest' ultimo angolo e la sutura fronto-nasale vi sono 340 mm. e mm. 205 fra la sutura fronto-nasale, e l'ultimo limite (angolo anteriore) dell'osso nasale.

L'intermascellare è lungo circa mm. 240 misurati dall'angolo anteriore all'angolo supero-posteriore. L'altezza misurata dall'arcata palatina alla sutura naso-intermascellare è di mm. 120.

Dal margine posteriore del palatino alla sutura mediana dei parietali si contano 220 mm.

Il palato, che per ischiacciamento traversale è alquanto compresso, ha una lunghezza di mm. 420, misurata dalla punta del muso all'istmo delle fauci, e la lunghezza della mascella dal 1° incisivo (mediano) all'angolo posteriore della mascella è di mm. 450.

L'apofisi zigomatica, che manca, sarebbe lunga mm. 90, deducendone la misura dalle inserzioni esterne.

L'altezza massima del cranio, presa posteriormente, è di mm. 260.

Per completare le misure date ne aggiungo alcune altre, le quali però non debbono ritenersi, che come approssimative, sia per la deformazione delle ossa, sia per la non molta conservazione di alcune delle parti in questione.

La distanza dell'orifizio inferiore del condotto dentario superiore, all'angolo antero-inferiore dell'orbita, è di mm. 90, invece dall'angolo antero-superiore dell'orbita stessa dista mm. 120.

Riguardo poi all'orbita, posso dare queste due misure approssimative cioè:

Diametro antero-posteriore mm. 70
" verticale. . . . " 65

La distanza massima fra le due arcate dentarie superiori, prese s'intende dai margini esterni, è di mm. 145.

Il profilo superiore del cranio ha poi, come già ho accennato, poca rassomiglianza con quello ricostrutto dal Kowalewsky; poichè è reso alquanto flessuoso da due convessità, una verso la sutura fronto-parietale, l'altra alla metà dei nasali, e da una concavità all'altezza circa del 1° premolare.

Dentizione della mascella. — Branca destra. Anche nella mascella sono in posto e ben conservati tutti i denti dai canini e dagl'incisivi in fuori, dei quali non v'è traccia.

L'ultimo molare presenta quanto alle cuspidi il solito aspetto di quelli già descritti, le misure di esso non corrispondono però a quelle degli antecedenti, risultando perfettamente quadrato.

Infatti sopra un diametro antero-posteriore di mm. 42 ne misura uno trasverso pure eguale. Il suo perimetro è di mm. 174. Ha un altezza di mm. 25.

Il penultimo molare è alquanto più lungo trasversalmente, misurando dallo avanti allo indietro mm. 37 ed invece mm. 42 circa dall'esterno all'interno. È di altezza un po' maggiore del dente antecedente raggiungendo i 28 mm. Il suo perimetro è di mm. 156. Il primo molare con un perimetro di 124 mm. ha un diametro longitudinale di mm. 30 ed uno trasversale di mm. 27, per conseguenza, all'opposto degli altri due, è più lungo che largo. La sua altezza raggiunge appena i 20.

I quattro premolari che vengono in seguito non sono nè in serie continua nè tutti egualmente ben conservati.

Il 1° premolare che è rotto dista di circa 9 mm. dal 2° e tra questo ed il 3° si ha un intervallo di mm. 5.

Quanto alle misure di questi denti eccole sommariamente:

4° premolare diametro antero-posteriore . . . . mm. 21
" trasversale . . . . . " 26
altezza. . . . . " 26

Esso è monocuspidato od almeno ha una sola piramide maggiore; ai due lati presenta due piccole cuspidi posteriori assai logorate.

3° premolare	diametro antero-posteriore.	mm. 26
	» trasverso	» 20
	altezza.	» 26

Anche questo è monocuspidato con leggeri denticoli esterni.

2° premolare	diametro antero-posteriore	mm. 29
	» trasverso	» 14
	altezza	» 28
1° premolare	diametro longitudinale.	» 27
	» trasverso	» 13

Branca sinistra. È inutile che ripeta qui le misure della branca sinistra identiche a quelle date, vi ha in più un incisivo ma si trova in condizioni sfavorevoli per esser misurato e perciò tralascio di esso qualunque illustrazione e misura.

Siccome poi avvenne uno schiacciamento normalmente all'osso longitudinale della mascella, ometto anche qualunque misura di distanza fra i denti sinistri ed i loro omologhi destri.

DENTI E MANDIBOLE INFERIORI DEL MUSEO DEL CLUB ALPINO DI SAVONA.

32° *Frammento di mandibola inferiore sinistra con 2° 3° 4° premolari, 1° 2° 3° molari.* Tutti questi denti sono disposti in serie continua e nessun intervallo havvi fra loro. La lunghezza totale della serie suesposta è di mm. 174.

L'ultimo molare ha un diametro antero posteriore di mm. 57. Di questo dente come anche degli altri, non posso dare che le lunghezze, essendo tutti aderenti al carbone e impossibile il distaccarli per il loro cattivo stato di conservazione.

La lunghezza del 2° molare è di mm. 32, quella del 1°, mm. 25.

I tre premolari insieme hanno una lunghezza di mm. 62.

33° *Frammento di mandibola inferiore con branca sinistra e destra non intiere.* La branca sinistra porta i tre molari quasi

intieri, i due premolari sussegnenti rotti; la branca destra è malissimo conservata. Dall'esame dei denti si scorge subito trattarsi di un individuo assai vecchio. Nella parte sinistra la serie dei tre molari e dei due ultimi premolari misura 160 mm. Questa misura è assai al di sotto, tanto di quella presa sulla mandibola inferiore vicina al cranio di cui parlai innanzi, quanto di quella della mandibola inferiore del Museo Civico di Genova, poichè la prima di quest'ultime due è di mm. 195, la seconda (supponendo l'ultimo dente intero) di almeno 180 mm.

Si avvicina invece alla lunghezza equivalente della mandibola che verrò descrivendo al n. 38, la quale è di mm. 158 circa.

Notisi sopratutto che nel nostro caso trattasi, come ebbi a dire, di un individuo non solamente adulto, ma vecchio.

Ecco poi le misure di ciascun dente:

Ultimo molare.	Diametro	antero-posteriore	mm. 52
"	"	trasverso posteriore . . .	" 20
"	"	" medio	" 26
"	"	" anteriore . . .	" 28
Secondo molare.	"	antero-posteriore	" 33
"	"	trasverso posteriore. . .	" 23
"	"	" anteriore . . .	" 23
Primo molare	"	antero-posteriore	" 25
"	"	trasverso (medio) . . .	" 20
Quarto premolare	"	antero-posteriore	" 27
"	"	trasverso	" 15
Terzo premolare	"	antero-posteriore	" 24
"	"	trasverso	" 15

34° *Mandibola inferiore con branca destra e sinistra, e mascellare superiore sinistro.* Tav. XVII, fig. 1 e 2. Benchè si abbiano in questo caso denti corrispondenti alla mascella superiore, devo tuttavia descrivere qui il frammento in questione, poichè la parte più importante e più completa è la mandibola inferiore.

Il pezzo è oltremodo schiacciato e si presenta frammisto ad altre ossa che sembrano apofisi di vertebre.

Il tutto è molto interessante, perchè la mandibola inferiore presenta sei incisivi ben visibili, ed i premolari tutti in serie e senza distacco dal canino.

Essendo tutte le ossa moltissimo schiacciate, non posso dare misure relative ad esse.

L'aspetto dei denti accenna ad un individuo non molto vecchio, ma però adulto.

Nella mandibola inferiore dalla parte sinistra si trovano tre incisivi, un canino, tre premolari ben visibili e due altri denti rotti del tutto.

Siccome però il primo di questi accenna a sole due radici. lo credo il 4° premolare e per conseguenza l'altro sarebbe il primo molare.

La lunghezza totale occupata da tutti questi denti è di mm. 185 all'incirca.

La distanza poi tra il margine anteriore del canino, e il posteriore dell'ultimo premolare è di mm. 110.

Nell'osso in corrispondenza del secondo premolare, e a 34 mm. circa dalla base di questo vi ha un accenno alla sporgenza mandibolare in parte scomparsa per rottura, ed in parte, per ischiacciamento, compenetrata coll'osso.

I tre incisivi occupano fra tutti uno spazio di 37 mm., misurato alla loro base. Di essi quello di mezzo è il più piccolo, e il 3° il più grosso.

Il primo o mediano, sporge fuori dell'osso di mm. 36 ed ha un diametro di mm. 12; il secondo esce assai meno, cioè di mm. 17 ed il suo diametro è di mm. 8.

Il 3° sporge di mm. 25 con un diametro massimo di mm. 16.

Subito dopo viene il canino, curvato secondo il solito verso l'interno. Ha una lunghezza visibile di mm. 38 ed un diametro alla base di mm. 18. Si vede manifestamente sul margine posteriore una cresta tagliente e tutta rugosa.

Senza nessun intervallo, anzi addossato al canino, viene il primo premolare che spunta dall'osso obliquamente, è monocuspidato, ed ha le seguenti misure.

Diametro antero-posteriore mm. 15, altezza (della corona) mm. 15. Stando all'apparenza pare che abbia una sola radice.

Il secondo premolare, contiguo al primo, ha il consueto aspetto, è a radice doppia e misura in lunghezza mm. 26 circa, in altezza mm. 24.

Il terzo premolare è in parte rotto e non se ne può dare l'altezza, il diametro antero-posteriore è di mm. 27.

Degli altri due denti non parlo, essendo rotti.

Dalla parte destra (fig. 1), nella mandibola inferiore, sono altri tre incisivi, un canino, il 1° premolare ben conservati, ed altri residui di denti in gran parte rotti.

Per non ripetere inutili descrizioni e misure, dirò solo che l'aspetto dei singoli denti è uguale a quello dei corrispondenti di sinistra, e che anche qui verificasi il fatto della nessuna distanza fra il 1° premolare ed il canino.

Nella mascella superiore sonvi pochi denti visibili e quasi tutti spostati.

Assai ben conservati abbiamo nella parte sinistra del pezzo, i due incisivi mediani molto grossi.

L'incisivo sinistro misura alla base una larghezza di 26 mm. ed un' altezza della corona di mm. 28 circa. Esso ha la superficie interamente coperta da rughe, che lo percorrono nel senso longitudinale, ed ha due tagli uno anteriore, l'altro posteriore.

L'incisivo destro ha lo stesso aspetto del primo e le stesse sue misure.

Mancano gli altri incisivi, e si vede il canino sinistro che passa tra il 1° ed il 2° premolari sinistri per spuntare dall'altra parte.

Come si può agevolmente capire, non è questa la sua vera posizione. Esso ha all'incirca la lunghezza di 40 mm. la superficie rugosa longitudinalmente e due creste taglienti opposte.

Dalla parte destra del pezzo si vede un altro incisivo spostato che probabilmente è il 2° superiore destro. Come forma ricorda i due mediani: le sue misure sono però alquanto diverse. La corona misura alla base 17 mm. (diametro) ed un altezza media di 27, in altre parole è più stretto ed egualmente lungo.

35° *Terzo incisivo superiore sinistro*, tav. XIX, fig. 5, 5*a*.

Menziono e figuro questo dente per una particolarità degna di nota. Nella faccia interna ha la radice per quasi tutta la sua lunghezza, erosa dallo sfregamento del canino inferiore e le strie di confricazione vanno obliquamente dal basso all'alto supposto il dente nella sua posizione normale.

Questo fatto ne dimostra che il canino prima di giungere alle radici aveva dovuto intaccare anche tutto l'osso.

Il dente poi presenta nella punta una smussatura di logoramento obliqua, ma molto debole. Sono inutili le misure essendo la figura a grandezza naturale.

36° *Terzo incisivo inferiore destro*, tav. XIX, fig. 4, 4*a*.

Come ognuno può vedere dalla figura e dalle misure che darò più sotto si tratta di un incisivo di dimensioni affatto anormali, e che non può appartenere che ad una grossissima specie.

Esso ha la corona interamente asportata nella parte superiore, dove si vede una grande superficie piana a forma di mandorla.

Lo smalto è lucente e quasi senza rugosità.

Diametro	trasversale della corona (alla base) .	mm.	25
»	antero-posteriore	»	20
»	trasversale della radice	»	23
»	antero-posteriore	»	22

37° *Secondo incisivo inferiore sinistro*, tav. XIX, fig. 2, 2*a*.

Quantunque esiguo appartiene certamente alla grossa specie a 6 incisivi.

Confrontato infatti con quello in posto nella mandibola descritta al n. 34 vi corrisponde perfettamente. L'ho voluto però menzionare e figurare, acciocchè dalla esiguità sua altri, trovandone, non venga tratto in inganno e lo attribuisca a qualche specie di mole assai minore.

IV.

Museo Civico di Savona.

38° *Frammento di mandibola inferiore con branca destra e parte della sinistra*, tav. XIX, fig. 1 e 3.

Eccoci di fronte ad un altra mandibola che presenta un fatto curioso, cioè la mancanza assoluta di quello che dovrebbe essere il 2° premolare; non distinguendosi neppure la più piccola traccia di alveolo.

Il pezzo è lungo in tutto 290 mm., e la serie dentaria completa calcolata dalla base d'impianto degl'incisivi mediani fino al margine posteriore dell'ultimo molare è di mm. 254.

Nell'osso è ben visibile il foro dentario che si trova in corrispondenza del margine anteriore del premolare che dovrebbe essere il 3°, ma che invece è il secondo. Esso foro trovasi a circa metà distanza, fra l'orlo superiore e quello inferiore dell'osso mandibolare. L'osso mandibolare poi presenta sotto il premolare sunnominato un' altezza di mm. 59 ed uno spessore di mm. 20.

La sinfisi mentoniera ben visibile, perchè rimase attaccata una parte della branca sinistra, ha una lunghezza di 94 mm.

Dall'insieme dei denti appare trattarsi di individuo adulto, non però vecchio.

L'ultimo molare ha la stessa configurazione degli altri finora descritti, il suo diametro antero-posteriore è di mm. 54 e i suoi spessori sono rispettivamente di mm. 18 posteriormente, mm. 26 nella parte mediana, e di mm. 26 per le cuspidi anteriori.

Delle piramidi non sono logorate che le due coppie anteriori, e solamente nel versante posteriore.

Il 2° molare, come vedesi dal disegno, è in parte rotto; ma è possibile darne il diametro antero-posteriore che è di mm. 30 e il diametro trasverso anteriore che è di mm. 21.

Il 1° molare è molto consumato, le due coppie di cuspidi si sono cambiate in due superfici pressochè piane un po' inclinate verso l'esterno.

Misura dall'avanti all'indietro mm. 25, e mm. 20 di spessore tanto in corrispondenza delle cuspidi anteriori, quanto delle posteriori.

Il premolare che sussegue immediatamente che è il 3° (mancandone, come dissi, uno) presenta la solita forma e la consueta disposizione di creste taglienti.

Ha una lunghezza massima di mm. 24, uno spessore di mm. 17 ed una altezza di mm. 21.

L'altro premolare gli è contiguo ed ha i diametri seguenti.

Diametro antero-posteriore	mm.	26
» trasverso	»	12
Altezza	»	20

A questo punto incomincia la stranezza della mandibola, perchè manca qualsiasi traccia, sia di dente, sia d'alveolo, e si viene al premolare che precede il canino dopo un spazio vuoto di mm. 34.

In quest'intervallo l'osso ha uno spessore minimo ed incompatibile con la presenza di un dente, anche se questo dente fosse caduto. Lo spessore è infatti di mm. 4 solamente.

Del premolare antecedente al canino è distintissimo l'alveolo, e il dente stesso, benchè non in posto, si trovò in mezzo alle due branche dalle quali l'ho potuto facilmente staccare. Esso presenta le solite forme, ha radice bifida e ha le seguenti misure.

Lunghezza totale	mm.	43
Diametro antero-posteriore	»	19
» trasverso	»	8
Altezza della corona	»	14

Esso è figurato accanto alla mandibola nella fig. 3 della stessa tavola.

Sussegue l'alveolo del canino con pochissimo intervallo da quello del premolare e quindi gli alveoli degli incisivi; ma tanto in cattivo stato che è difficilissimo il desumerne il loro numero. Non mi par peraltro che se ne possano ammettere più di 4.

Fra il margine anteriore del canino e il posteriore dell'ultimo premolare vi è una distanza di mm. 125.

Nell'altro pezzo di mandibola, o branca sinistra, mancano tutti i denti, gli alveoli sono in peggiore stato ancora, c' è però un accenno all'apofisi mandibolare, la quale è stata rotta e schiacciata nella parte destra. Essa però doveva essere poco sviluppata.

Facevo conto in questo lavoro di non parlare minutamente che delle grosse specie dell'*Anthracotherium*, e di accennare solo all'*A. minimum* nelle conclusioni. Essendomi tuttavia venuto alle mani un residuo di detta specie non descritto nè dal Gastaldi, nè dal Kowalewsky, non stimo inutile di darne qui una breve illustrazione, senza tuttavia figurarlo, poichè non ne credo il caso non aggiungendo esso nulla di nuovo a quanto già si conosce su questa piccola specie.

Esso frammento consiste in un pezzo di mandibola inferiore

destra che contiene parte dell'alveolo del primo molare, il secondo molare perfettamente intero e la prima coppia di cuspidi del 3°.

La lunghezza del frammento è di mm. 32, l'altezza di mm. 34, lo spessore di mm. 11.

La faccia esterna della mandibola è convessa e rilevata verso il margine superiore, mentre inferiormente è sottile e appianata.

La faccia interna è piana, salvo una leggera incavatura in basso che corrisponde ad un maggior assottigliamento dell'osso.

Il 2° molare che, come dissi, si conserva per intero, è piccolo e assai logoro. La sua lunghezza massima è di 13 mm., la larghezza 9 mm., l'altezza della corona varia da mm. 5, posteriormente, a 7 anteriormente.

Il logorìo non ha più lasciato traccia delle cuspidi, in loro luogo evvi una superficie appianata, un po' inclinata dall'avanti all'indietro e dall'interno allo esterno e offre in ciascuna sua metà una valle di area irregolare che occupa la parte interna di ciascuna metà.

Del 3° molare non vi sono che le due prime cuspidi, foggiate, per logoramento avanzato, a cuneo, col tagliente perpendicolare all'asse longitudinale del dente. Esse sono alquanto più alte di quelle corrispondenti del dente precedente, raggiungendo gli 8 mm.

Dell'alveolo del 1° molare non faccio parola.

Come si vede dalle cose suesposte, i caratteri coincidono perfettamente con quelli dell'individuo figurato dal Gastaldi (*Cenni sui vertebrati fossili del Piemonte.* Mem. R. Accad. Sc. Torino, serie 2ª, tomo XIX) alla tav. VIII, fig. 8, 9, 10 per la parte omologa. Il frammento in parola è conservato nel Museo Civico di Storia naturale di Genova.

Riassunto di alcune misure s

Numeri d'ordine secondo la descrizione nel testo		1	2	3	4	5	7	8	9
		mm							
Ultimo molare . .	Diametro ant.post.	0.055	0.060	—	0 073	0.057	—	0.055	0.065
	» trasverso 1	0.020	0.021	—	0.024	0.020	—	0.019	0.022
	» trasverso 2	0.028	0.030	—	0.034	0.030	—	0.028	0.030
	» trasverso 3	0.027	0.031	—	0.038	0.028	—	0.029	0.030
Penultimo molare .	Diametro ant.post.	—	0.037	0.035	—	—	0.035	0.034	0.040
	» trasverso 1	—	0.027	0.027	—	—	0.020	0.023	0.028
	» trasverso 2	—	0.026						
Primo molare . . .	Diametro ant.post.	—	—	0.027	—	—	0.030	0.024	0.033
	» trasverso 1 2	—	—	0.020	—	—	0.018	0.023	0.022
Lunghezza della serie dei molari . .	. . . . .	—	—	—	—	—	—	0.115	0.138
Lunghezza della serie dei 2°. 3°. 4°. premolari	. . . . .	—	—	—	.	—	0.075	—	—
Spazio compreso fra il margine anteriore del canino ed il margine posteriore dell'ultimo premolare	. . . . .	—	—	—	—	—	0.129	—	—
Intervallo (Barre) fra i varii denti .	. . . . .	—	—	—	—	—	0.005 (1)	—	—
		—	—	—	—	—	0.011 (2)	—	—
		—	—	—	—	—	0.001 (3)	—	—

N. B. — I numeri 1, 2, 3 per i diametri trasversali dei molari ultimi s'intendon di quelle anteriori.
I numeri 1, 2 per i diametri trasversali dei penultimi e primi molari debbon misure se ne dà una sola, s'intende una media.

adibole inferiori descritte.

15	16	17	18	30	31	32	33	34	38	Annotazioni
0.060	—	—	—	—	0.060	0.057	0.052	—	0.054	(1) (Fra il canino o il 1. premolare).
0.020	—	—	—	—	0.022	—	0.020	—	0.018	(2) (Fra il 1. e il 2. premolare).
0.032	—	—	—	—	0.030	—	0.026	—	0.026	(3) (Fra il 2. e il 3. premolare).
0.034	—	—	—	—	0.031	—	0.028	—	0.026	(4) (Fra il canino o il 2. premolare).
—	0.042	0.044	—	0.038	0.037	0.032	0.033	—	0.030	(5) (Fra il 2. e 3. premolare).
—	0.024	0.030	—	0.028	0.027	—	0.023	—	—	(6) (Fra il 1. o 2. premolare).
					0.026		0.023	—	0.021	(7) (Fra il canino o il 1. premolare).
—	—	—	0.036	0.030	0.032	0.025	0.025	—	0.025	(8) (Lunghezza della serie degli ultimi due premolari).
—	—	—	0.023	0.021	0.021	—	0.020	—	0.020	(9) (Distanza fra il premolare antecedente al canino e il penultimo premolare).
—	—	—	—	—	0.129	0.114	0.110	—	0.109	
—	—	—	—	0.080	0.95	0.062	—	—	0.050 (8)	
—	—	—	—	0.167	0.205	—	—	0.110	0.125	
—	—	—	—	0.055 (4)	0.012 (5)	—	—	—	0.034 (9)	
—	—	—	—	—	0.034 (6)	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	0.020 (7)	—	—	—	—	

delle cuspidi posteriori; 2 in corrispondenza delle cuspidi medie; 3 in corrispondenza
denza delle cuspidi posteriori; 2 in corrispondenza delle anteriori. Quando invece di due

Conclusioni.

Dalle misure riassunte nel quadro precedente e più ancora dalle descrizioni minute dei singoli pezzi, chiunque, parmi, deve trarre una delle due conclusioni seguenti:

O l'antracoterio era un animale che da individuo ad individuo cambiava sommamente, di aspetto, di dimensione, di dentatura, e allora ammettasi pure una sola specie, riferendo tutte le mandibole e tutti i denti sopradescritti all'*Anthracotherium magnum* come fu primieramente descritto dal Cuvier. Oppure ammettiamo la impossibilità per una specie di variare oltre certi limiti, ed allora, pur non tenendo calcolo che delle grandi differenze, siamo condotti per forza a credere alla esistenza di specie diverse da quella tipica descritta.

Io, pensando quanta sia l'importanza del sistema dentario, come l'elemento essenzialmente conservativo dello scheletro intero, credetti bene di adottare la seconda delle opinioni suesposte, e di ammettere un certo numero di specie di antracoteri.

Ed eccomi a spiegare brevemente il perchè di questa mia opinione.

Prendiamo in esame le mandibole inferiori ed i denti staccati pure inferiori. (Li accennerò solamente coi numeri progressivi sotto cui furono descritti).

Dall'esame delle mandibole risulta anzitutto che vi sono antracoterii a sei ed antracoterii a quattro incisivi. Per me queste due serie devono essere assolutamente distinte, perchè non mi pare di poter ammettere, come vuole l'Hörnes, che l'avere quattro incisivi sia segno di vecchiaia, giacchè nelle mandibole giovani come sarebbe quella descritta al n. 6, è non solo impossibile di ammettare sei incisivi, ma nemmeno che i due laterali siano caduti, non essendovi alcuno benchè piccolo spazio fra l'incisivo e il canino.

Anche la mandibola del Club Alpino di Savona appartenente ad un individuo assai giovane, avendo le cuspidi perfettamente intatte, non ammette come vedemmo, più di quattro incisivi; e la mandibola del Museo Civico di Savona (n. 38) non parmi possa contenere più di quattro incisivi pur essa.

D'altra parte che vi sieno antracoterii a sei incisivi è più che certo. Ne descrisse il Gastaldi, ne descrisse il Kowalewsky ed altri ed io pure ebbi occasione di esaminare la mandibola del n. 34.

Possiedo poi un modello di mandibola inferiore di *Anthracotherium* delle fosforiti di Quercy (Caylux) la quale, indubbiamente d'individuo non solo adulto ma vecchio, ha gli alveoli distintissimi di sei incisivi.

Mi pare dunque necessario di por fine alla confusione che fino ad ora è stata fatta per le varie mandibole ed ammettendo per *Anthracotherium magnum* Cuv. quello a sei incisivi occorre staccare da questa specie tutte le mandibole a quattro incisivi. Tanto più che, oltre alla differenza nel numero degl' incisivi ve ne ha un' altra importantissima. Infatti dalla mandibola descritta al n. 34 vedesi chiaramente come il canino ed i premolari siano in serie continua; ciò che non avviene mai per le mandibole in cui non vi sono che quattro incisivi.

Ma non basta ancora. Fra queste ultime si verificano delle grandi variazioni negl'intervalli che corrono fra i vari denti, dal canino al 3° premolare; come pure delle differenze nel numero dei premolari stessi.

Nella mandibola inferiore descritta al n. 7 si ha fra il canino e il 1° premolare uno spazio di 5 mm. mentre nella mandibola del Museo del Club Alpino di Savona (n. 31) quest'intervallo è più del doppio raggiungendo 12 mm.; nella prima sonvi 11 mm. fra il 1° e il 2° premolare, nella seconda più di tre volte tanto, cioè 34 mm.

Finalmente mentre il 2° premolare dista dal 3° di mm. 1 nella mandibola n. 7, è lontano di mm. 20 in quella di Savona (n. 31).

È egli possibile ammettere differenze così grandi in una stessa specie? Parmi di no; onde per conto mio, la necessità anche in questo caso di fare due specie diverse.

Il bisogno aumenta ancora, se badiamo ad un' altra differenza abbastanza rilevante.

Lo spazio compreso fra il margine anteriore del canino e il posteriore dell'ultimo premolare è assolutamente diverso, perchè mentre per la mandibola n. 7 è di mm. 129; è invece di mm. 205 per la mandibola del Club Alpino di Savona (n. 31).

E nello stesso modo vi doveva pur esser differenza tra le lunghezze delle serie dentarie complete, ma disgraziatamente non possiamo fare i necessari confronti mancando i molari nella mandibola n. 7.

È certo però che ci doveva essere grande differenza nella lunghezza del muso fra i due antracoterii.

Non parlo poi delle due apofisi mandibolari che non si vedono nella mandibola n. 7 quantunque vi sia la parte ossea in cui dovrebbero trovarsi. Per questi motivi credo di distinguere due specie diverse.

Passiamo ora all'altra serie di differenze, cioè al numero dei premolari.

Abbiamo veduto due mandibole che invece di quattro non hanno che tre premolari.

La prima fu descritta al n. 30 e si trova nel Museo Civico di Genova, la seconda al n. 38 ed è del Museo Civico di Savona.

Cominciamo dalla prima. In essa dopo il canino, non v'è traccia alcuna di quello che dovrebbe essere 1° premolare. Però, come ebbi già a dire, a circa, 27 mm. dal margine posteriore del canino si trova una cavità che, per me, è una semplice scheggiatura nell'osso, ma che forse, per altri, potrebbe indicare l'alveolo del 1° premolare.

Ad ogni modo la non presenza del dente in questione, o del suo alveolo, non mi parrebbe tale da indurmi a creare una specie diversa, poichè sappiamo come sia abbastanza comune la deficienza di questo dente e delle sue tracce alveolari.

Ho per esempio sott'occhio due mandibole di cinghiale uno ucciso nella Maremma e l'altro a Cosenza. Il primo più vecchio ha il 1° premolare quasi addossato al canino; il secondo non solo non ha il dente, ma non mostra nemmeno traccia di foro.

Trovo però un'altra grande differenza fra la mandibola n. 30 e le precedentemente esaminate, in altre due cose, cioè la forma e la posizione delle sporgenze mandibolari, e la mancanza per la mandibola n. 30 dell'orlo esterno a cui ho accennato, e di cui ho dato le misure, a proposito della mandibola di Savona.

L'apofisi mandibolare dell'antracoterio di Savona ha una superficie superiore pianeggiante, si prolunga all'infuori per 50 mm. ed è quasi tanto larga in punta come alla base; quella invece della

mandibola n. 30 è conica e cortissima non alzandosi dal livello dell'osso che di 18 mm.

Mentre poi la prima è ad una minima distanza dall'orlo superiore della mandibola di mm. 35, la seconda dista quasi del doppio cioè di mm. 65.

Nella mandibola poi del Museo Civico di Genova manca qualsiasi accenno a quel forte ed esteso orlo esterno della mandibola di Savona (n. 31), che ha la sporgenza massima di 50 mm. di fronte alla cuspide posteriore dell'ultimo molare e di 30 per lo meno in corrispondenza al margine posteriore del 2° molare.

Di tutto ciò non la più piccola traccia. Se per conseguenza la mancanza del 1° premolare poteva, e può spiegarsi senza ricorrere a specie diversa, è egli anche possibile di conciliare le altre differenze? La risposta anche qui è negativa, almeno per me, e credo sia conveniente separare questa terza mandibola dalle due precedenti.

Venendo ora alla seconda mandibola con tre soli premolari quella descritta al n. 38, troviamo che il premolare mancante è non più il primo ma il secondo.

È un caso teratologico o carattere di specie? Esaminiamo la prima opinione.

Se fosse un semplice fatto anormale vi dovrebbe essere evidentemente una di queste due condizioni: o l'alveolo, o, ammessa pure la completa obliterazione di esso, lo spazio in lunghezza corrispondente.

Dell'alveolo, come già dissi, non si vede alcuna traccia; di più feci osservare che l'osso è in quel tratto sottilissimo come lo è sempre negl'intervalli fra dente e dente.

Quanto allo spazio in lunghezza, essendovi tra il penultimo premolare ed il primo un intervallo di 34 mm., nulla si opporrebbe a che il dente vi fosse antecedentemente stato. Badiamo però ad un altro fatto.

Il foro dentario trovasi sempre, nelle mandibole in cui lo potei osservare, in corrispondenza del margine anteriore del 2° premolare. Anche nel modello sovraccennato di Quercy, si verifica lo stesso fatto.

Se perciò mancasse questo secondo premolare esso foro si dovrebbe trovare ad una distanza dal margine anteriore del 3° pre-

molare, equivalente a tutto il diametro antero-posteriore del premolare perduto.

Ma come ognuno può vedere dalla figura, nella mandibola del Museo Civico di Savona (n. 38) il foro dentario trovasi precisamente in corrispondenza del margine anteriore del dente che per quella mandibola è il 2° premolare.

Dunque non mi pare ammissibile la caduta del 2° premolare, e perciò quello esistente prima dell'ultimo premolare è realmente il 2° e non il 3°.

Ciò posto sembrami impossibile non ammettere una specie nuova e diversa dall'altre per la mandibola n. 38, anche quando non tenendo per buone le mie ragioni, si voglia ammettere che il premolare mancante fosse caduto, perchè la caducità costante sarebbe un buon carattere specifico.

Alle ragioni suesposte aggiungo ancora che misurando la distanza fra il margine anteriore del canino e il posteriore dell'ultimo premolare, si hanno mm. 126, equivalenti a quello della mandibola n. 7 che pure avendo quattro premolari non misura che 129 mm. e superiore di 16 mm. a quello della mandibola n. 34 pur essa a quattro premolari.

Riassumendo il sin qui detto, avremmo dunque finora cinque specie:

1° Un antracoterio a sei incisivi inferiori, sia da giovane, sia da adulto, a serie dentaria non interrotta.

2° Un antracoterio a quattro incisivi inferiori con serie dentaria assai allungata per grandi intervalli fra i premolari, grosse prominenze mandibolari vicino all'orlo superiore della mandibola, forte orlo esterno mandibolare.

3° Un terzo antracoterio a quattro incisivi con serie dentaria raccorciata, essendo piccolissimi gl'intervalli fra i premolari.

4° Un antracoterio a quattro incisivi, con quattro (?) premolari non in serie continua, mancanza d'orlo esterno mandibolare, prominenze mandibolari coniche, corte e più distanti dall'orlo superiore della mandibola.

5° antracoterio a quattro incisivi, tre premolari, prominenze mandibolari piccolissime, nessun orlo esterno.

Non basta tuttavia ancora per le specie di Cadibona. Se si osservano attentamente i dati riflettenti gli ultimi molari inferiori

che ho raggruppati nel quadro comparativo finale, vediamo che il loro diametro antero-posteriore oscilla tra 52 mm., misura minima, e 73 mm. misura massima; ma che la grandissima maggioranza di essi si raggruppa verso i 60 mm.

Per conseguenza questo salto che da 60 mm. porta senza misure intermedie a 73 mm., mi pare possa dimostrare la presenza di una specie più grossa ancora degli *Anthracotherium* comuni di Cadibona.

Dissi che il salto è senza alcuna misura intermedia fra 60 e 73 mm. benchè nella colonna del n. 9 figuri un ultimo molare di 65 mm. di lunghezza; perchè considerando, come già ho accennato, che si tratta d'individuo giovanissimo, sia perchè ha le cuspidi intatte, sia perchè questo dente è ancora alquanto infossato nell'alveolo, non mi pare presumere troppo che a sviluppo completo avesse potuto raggiungere i 73 mm. ed anche sorpassarli.

Nè mancano altri indizi che valgano a fare ammettere una specie maggiore. Senza parlare dei dubbi già avanzati in proposito dal Gastaldi, dal Kowalewsky e dall'Hörnes, abbiamo altri denti che raggiungono delle misure superiori alle normali. Sonvi per esempio i penultimi molari delle mandibole descritte ai n. 16 e 17 che misurano l'uno 42 e l'altro 44 mm. di lunghezza mentre la media degli altri è fra 35 e 36 mm.; vi ha il primo molare descritto al n. 18, il quale ha un diametro antero-posteriore di mm. 36 cifra assai superiore alla media che appena appena raggiunge i 30 mm.; evvi finalmente l'incisivo descritto al n. 36 e rappresentato nella tav. XIX, fig. 4, 4*a* che ognuno ha potuto vedere quanto sia più sviluppato degli altri misurati da me, o figurati e descritti da altri.

Raggruppando tutti questi indizi e aggiungendovi le misure date dal Rütimeyer per l'antracoterio di Losanna, il cui ultimo molare inferiore ha 75 mm. di lunghezza, credo sia ammissibile una sesta specie di antracoterio, che si potrebbe benissimo denominare, come già proponeva il Gastaldi, *Anthracotherium maximum*.

Nei depositi miocenici dell'Italia avremmo dunque nove specie d'antracoteri così ripartite:

1° Anthracotherium maximum Gast., tav. XVI, fig. 2 e 3; tav. XIX, fig. 4, 4*a*. Contiene gl'individui descritti nei num. 4, 9, 16, 17, 18, 36.

2° Anthracotherium magnum Cuv., a sei incisivi; tav. XVII, fig. 1 e 2. Contiene l'individuo descritto al n. 34.

3° Anthracotherium Gastaldii sp. n. quattro incisivi, serie dentaria a grandi intervalli fra i premolari, prominenze mandibolari robuste e sviluppate, orlo esterno delle mandibole molto prominente. Tav. XX contiene l'individuo descritto al n. 31 e tutti i numeri non citati diversamente cioè 5, 6, 8, 11, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 32, 35.

4° Anthracotherium Kowalewskyi sp. n. quattro incisivi serie dentaria assai corta, tav. XVIII, fig. 1. Vedi descrizione al n. 7.

5° Anthracotherium ligusticum n. sp. quattro incisivi, quattro? premolari, prominenze poco sviluppate, coniche, mancanza di orlo esterno. Tav. XVI, fig. 1, individuo n. 30 ed i n. 1, 2, 3, 10, 12, 27.

6° Anthracotherium Zignoi n. sp. quattro incisivi, tre premolari, nessun orlo, prominenze deboli, tav. XIX, fig. 1 e 3, 3*a*. Vedi descrizione n. 33 e 38.

7° Anthracotherium minus Cuv. Sarebbe questa la specie di cui alcuni denti furono descritti e figurati dal Beggiato, cioè un incisivo inferiore sinistro, ed un ultimo molare inferiore, provenienti da Monteviale. Di quelli figurati forse tav. XVIII, fig. 5 n. 13, 14.

8° Anthracotherium minimum Cuv. Questa sarebbe la specie più piccola e a sei incisivi.

9° Anthracotherium Monsvialense Zigno, con quattro molari nella mascella superiore.

In aggiunta alle ragioni suesposte riguardo alla bontà della nuova specie *A. Gastaldii*, noto ancora che nella mascella superiore vi sono alcune differenze importanti. Nell'*A. magnum* la lunghezza della serie dentaria superiore è di mm. 375, mentre nell'*A. Gastaldii* è di mm. 440, e il 1° molare è più lungo che largo nella nuova specie (mm. 30 per mm. 27) mentre nell'*A. magnum* è più largo che lungo (mm. 24 lunghezza, mm. 34 larghezza).

Anche il 3° molare è più piccolo ed è quadrato nella mia specie (mm. 41,5 per mm. 41,5) mentre nell'altra è più largo che lungo (diametro ant.-posteriore mm. 48, diametro trasverso 50 mm.).

Quanto agli altri denti da me descritti o figurati mancandomi

dati precisi per metterli più in una che nell'altra delle grosse specie di antracoterii, non mi rimane che metterli provvisoriamente nell'*A. Gastaldii*, che credo sia la specie più comune. Avrei solo qualche restrizione a fare per la mandibola al n. 13 che ha i denti molto stretti e lunghi, ma trattandosi di un pezzo non completo la ascrivo con dubbio all'*A. minus*.

Le risultanze di questo studio mi spingono a proporre la seguente classificazione delle specie italiane del genere *Anthracotherium*, la quale mi limito ad esporre qui senza ulteriori spiegazioni che sarebbero per lo meno superflue.

Gen. Anthracotherium	con 6 incisivi		. . . . .	*A. maximum* Gast.
			Serie dentaria non interrotta	*A. magnum* Cuv.
			Serie dentaria interrotta, piccola mole.	*A. minimum* Cuv.
	con 4 incisivi	con 4 prem. inf.	Tre molari super.	Serie dentaria a grandi intervalli, prominenze mandibolari grandi, orlo esterno sviluppato. *A. Gastaldii* Squin.
				Serie dentaria a piccoli intervalli, prominenze mandibolari mancanti, nessun orlo . . . *A. Kowalewskyi* Squin.
				Serie dentaria non continua, prominenze mandibolari, coniche poco sviluppate poste molto in basso, nessun orlo esterno della mandibola, 4 ? premolari. *A. ligusticum* Squin.
				Denti stretti e lunghi . . . *A. minus* ? Cuv.
			con 4 molari superiori	*A. Monsvialense* Zigno
	con 3 premolari inferiori		Prominenze mandibolari appena accennate, nessun orlo esterno. Serie dent. non continua .	*A. Zignoi* Squin.

Altre ossa di Anthracotherium Gastaldii.

Come accennai nella precedente comunicazione sull'antracoterio del Club alpino, insieme al cranio e alle mandibole inferiori vi sono nello stesso masso delle altre ossa che promisi di figurare e descrivere.

Quanto alle figure per non moltiplicare le tavole, che sono già numerose, debbo per ora rinunziare; forse in altra memoria tratterò esclusivamente delle ossa lunghe di questo animale che sono sparse qua e là nei vari musei e che per il loro pessimo stato di conservazione sono di difficile determinazione e devono perciò essere soggette a lungo studio.

Allora insieme alle altre figurerò anche quelle di cui ora intendo dire qualche cosa di più di quanto feci nella comunicazione preliminare.

Scapola destra. È sommamente interessante perchè dimostra che non è sufficientemente esatta la ricostituzione di essa fatta dal Kowalewsky, poichè nella parte superiore non è angolosa come la disegnò l'autore citato, ma invece presenta un semicircolo ben netto come quella del tapiro, di più la spina non segue l'asse longitudinale dell'osso ma è posta trasversalmente dall'innanzi allo indietro ed è pochissimo accentuata.

La lunghezza totale della scapola dal margine della cavità glenoidea all'orlo superiore è di mm. 300. L'orlo superiore, seguendolo secondo la linea curva, misura pur esso 300 mm.

La spina è, in tutto, lunga 110 mm. e rilevata appena di pochi millimetri.

La fossa sotto-spinosa ha una larghezza di 100 mm. e la distanza verticale fra l'orlo inferiore e il superiore dell'ala posteriore raggiunge i 112 mm.

Immediatamente sotto l'estremità inferiore della spina si ha un diametro traversale di 85 mm., e nel punto più ristretto se ne misurano solo 65.

Bacino. Di esso è visibile soltanto la cavità cotiloidea destra con parte dell'ileo e dell'ischio.

Il frammento misura in tutto ed in linea retta circa mm. 300. La parte d'ileo visibile, partendo dal margine anteriore della cavità cotiloidea è di mm. 70, la parte di ischio, non tenendo conto di alcuni pezzi staccati, circa 150, manca qualsiasi traccia del pube.

Dal margine superiore della cavità cotilidea all'orlo della cresta sopra-cotiloidea sonvi 40 mm. verso l'ileo e 90 verso l'ischio.

La cavità cotiloidea ha un diametro trasverso di mm. 51 ed uno longitudinale di mm. 66, cosicchè presenta una figura elittica. L'orlo della cavità è abbastanza pronunciato sporgendo non meno di 30 mm. nella massima sua altezza e di 19 mm. nella minima.

Esso è perfettamente continuo cingendo tutto attorno la cavità come il parapetto di un pozzo.

La profondità massima della cavità è di 30 mm.

Delle vertebre, certamente dorsali, già diedi le misure nella nota preliminare e non ho altro ad aggiungere; delle altre ossa staccate per ora non credo occuparmi.

S. Squinabol.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. XVI.

Fig. 1. Anthracotherium ligusticum Squin. — Mandibola sinistra vista dalla parte esterna.

» 2, 3. Anthracotherium maximum Gast. — Ultimo molare inferiore destro (visto di fianco e di sopra).

» 4, 5. Incisivi mediani superiori (fig. 4 destro, fig. 5 sinistro).

Tav. XVII.

Fig. 1, 2. Anthracotherium magnum Cuv. — Fig. 1. Frammento di mandibola inferiore vista dalla parte destra, vedonsi anche due denti della mascella superiore. — Fig. 2. Frammento di mandibola inferiore visto dalla parte sinistra. Sonvi pure alcuni denti della mascella superiore.

» 3, 4, 5. Anthracotherium Gastaldii Squin. — Fig. 3. Canino inferiore sinistro. — Fig. 4. Canino inferiore destro. — Fig. 5. Incisivo mediano superiore sinistro.

» 6. Anthracotherium ligusticum Squin. — 2° incisivo superiore destro.

Tav. XVIII.

Fig. 1. Anthracotherium Kowalewskyi Squin. — Mandibola inferiore destra e sinistra non completa.

» 2. Anthracotherium ligusticum Squin. — Ultimo molare inferiore sinistro.

» 3. Anthracotherium Gastaldii Squin. — Estremità mandibolare con 4 incisivi, frammenti del canino sinistro e alveolo del destro.

» 4, 5. Anthracotherium minus? Cuv. — Fig. 4. Frammento di mandibola inferiore sinistra con 1° e 2° molare, sotto il primo; manca l'ultimo trattandosi di dentatura da latte. — Fig. 5. Primo e secondo molari inferiori sinistri.

Tav. XIX.

Fig. 1. 3. Anthracotherium Zignoi Squin. — Fig. 1. Mandibola inferiore destra e parte della sinistra. — Fig. 3. Primo premolare destro della stessa.

» 2. Anthracotherium magnum Cuv. — Secondo incisivo inferiore destro.

Fig. 4. Anthracotherium maximum Gast. — Terzo incisivo inferiore destro.

» 5. Anthracotherium Gastaldii Squin. — Terzo incisivo superiore sinistro.

Tav. XX.

Fig. 1, 2. Anthracotherium Gastaldii Squin. — ($\frac{1}{2}$ grandezza nat.). Fig. 1. Cranio e mascellare superiore. — Fig. 2. Mandibola inferiore.

Tav. XXI.

Fig. 1, 2. Anthracotherium Gastaldii Squin. — Fig. 1. Quarto premolare, 1° e 2° molari superiori sinistri. — Fig. 2. Quarto premolare, e i tre molari superiori sinistri.

» 3. Anthracotherium ligusticum Squin. — Ultimo e penultimo molari inferiori sinistri.

» 4. Anthracotherium Gastaldii Squin. — Ultimo molare inferiore destro.

» 5. Anthracotherium Gastaldii Squin. — Terzo e quarto premolari inferiori sinistri.

» 6. Anthracotherium Gastaldii Squin. — Canino inferiore destro.

» 7. » » » — Secondo incisivo superiore destro.

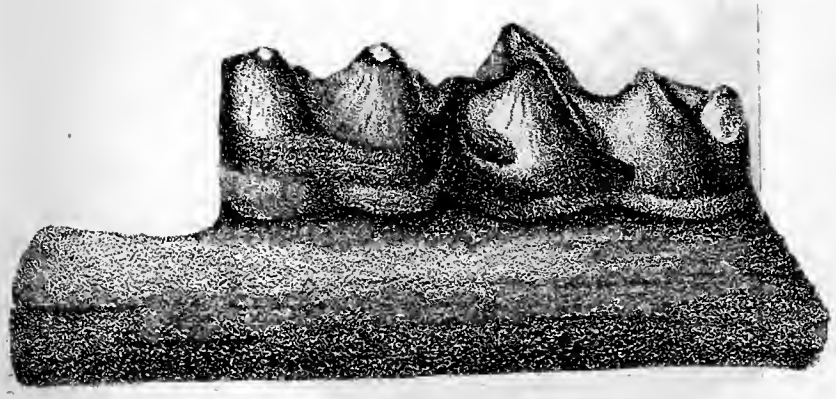
» 8. Anthracotherium Gastaldii Squin. — Fig. 8. Canino inferiore destro. — Fig. 5. Canino superiore destro.

Boll. d. Soc. Geol. Ital.-Vol. IX 1890 Tav. XVI


1.
6.
2.
4.
5.
3.

4

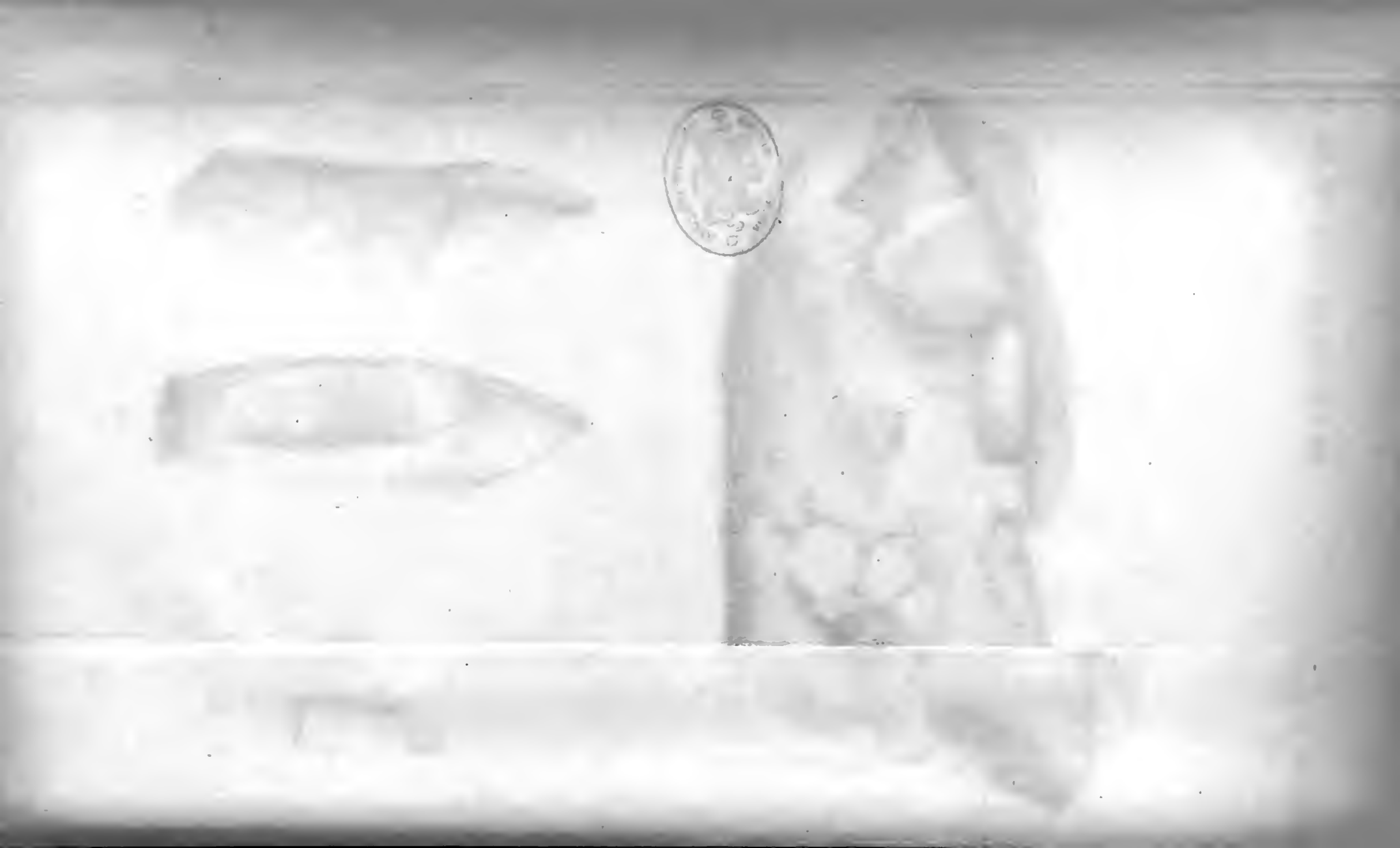
5



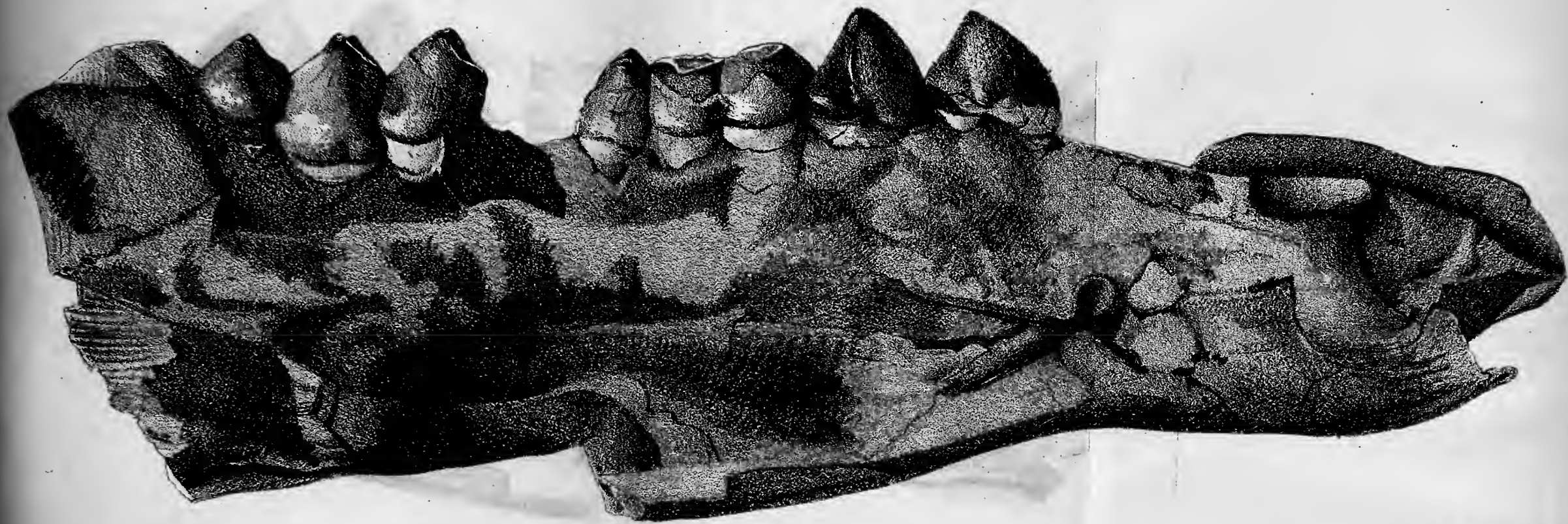
3

1

2



1



2.a

2.b

3.a

3.b

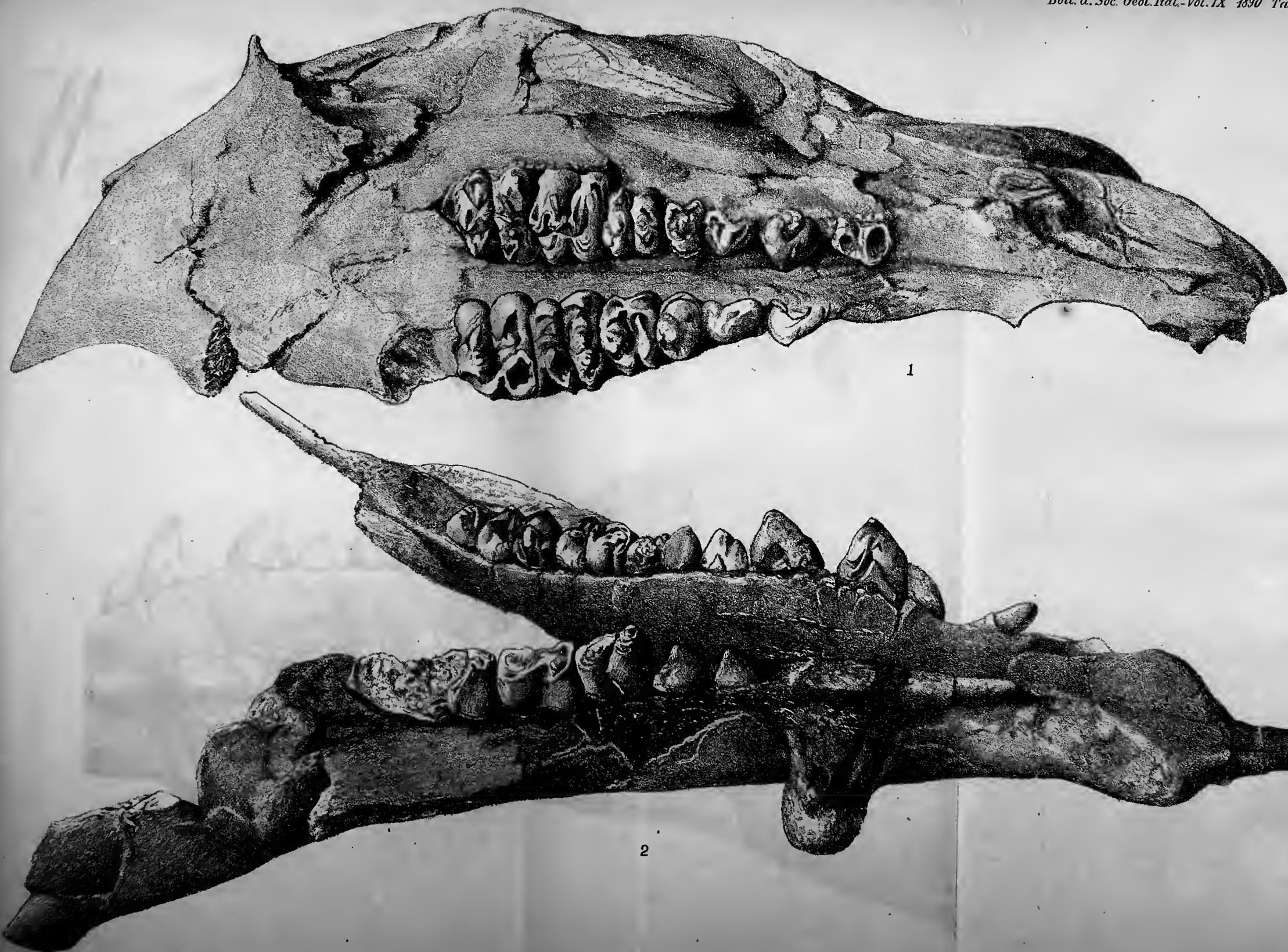
4.a

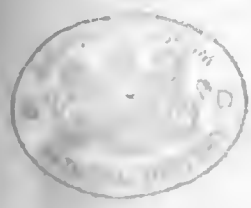
4.b

5.a

5.b

Boll. d. Soc. Geol. Ital.-Vol. IX 1890 Tav. XX






1

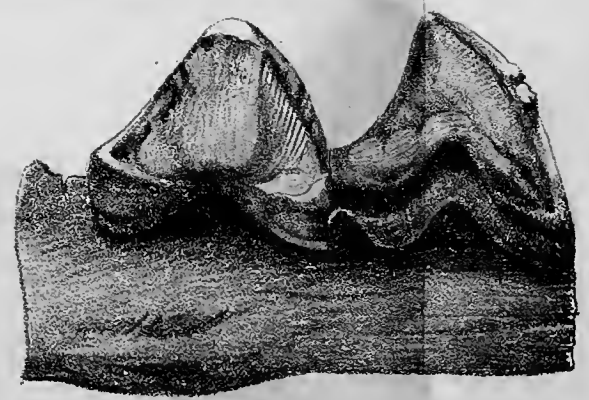

2

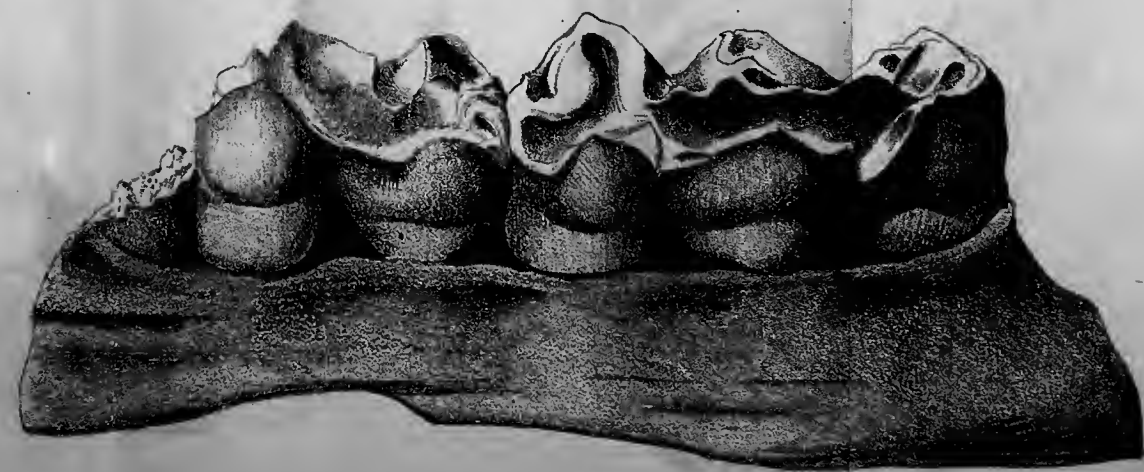

8


4


6


7


5


3


9

L'ISOLA DI LAMPEDUSA
STUDIO GEO-PALEONTOLOGICO

Con 3 tavole.

BIBLIOGRAFIA

1798. M. Scasso-Borello, *Descrizione dell'isola di Sicilia e delle altre sue adiacenti.* Palermo.

1824. W. H. Smith, *The Hydrograpy of Sicily, with antiquariam and other notices.* London.

1828. S. Colucci, *Delle isole Pelagie.* Memoria manoscritta.

» Gussone, *Sinopsis Florae Siculae.*

1832. F. Minà Palumbo, Giornale l'*Empedocle,* T. I, fasc VII.

» » » Atti della r. Società Borbonica. Vol. IV, pag. 73. Napoli.

1846. P. Calcara, *Rapporto del viaggio eseguito nelle isole di Lampedusa, Linosa, Pantelleria.* Palermo.

1847. P. Calcara, *Descrizione dell'isola di Lampedusa.* Palermo.

1848. » » *Applicazioni ed usi delle piante spontanee di Lampedusa.* Calendario dell'Agricoltura. Palermo.

» P. Calcara, Annali di Agricoltura siciliana. Anno I, pag. 79-105.

1849. S. Sanvinsente, *L'isola di Lampedusa* ecc. Napoli.

» Fazello, *Storia di Sicilia.* Tom. I, pag. 27.

» M. Sower, *Guida per la Sicilia.*

1851. P. Calcara, *Descrizione dell'isola di Linosa.*

1854. S. Schirò, *Dell'attualità e dell'avvenire delle isole di Linosa e Lampedusa.* Mem. manoscritta.

1864. G. Poulett Scrope, *Les volcans.* Paris.

» G. Mercalli, *Vulcani e fenomeni vulcanici.* Pag. 161.

1877. E. D'Albertis, *Crociera del Violante.* Annali del Museo civico. Vol. XI, pag. 239.

» T. Fischer, *Beiträge zur physischen Geographie der Mittermerländer besonders Sicilien.* Leipzig.

1881. C. Fuchs, *Vulcani e terremoti.* Milano.

1882. L. Gatta, *L'Italia, sua formazione, suoi vulcani e terremoti.* Milano.

1883. A. Issel, *Le oscillazioni lente del suolo o bradisismi.* Genova.

1884. S. Speciale, *Le isole Pelagie.* Nota preliminare. Boll. del r. Com. geolog. Serie II, vol. V, n. 5 e 6. Roma.
» H. Ross, *Elenco delle piante delle isole di Linosa e Lampedusa.*
» M. Lojacono, *Elenco delle piante delle isole di Linosa e Lampedusa* (Naturalista siciliano).
» F. Solla, *Phytobiologische Beobachtungen auf einer Excursion nach Lampedusa und Linosa.* August.
» F. Solla, *Auf einer Excursion den pelagischen Inseln.* Messina.
1885. A. Lo Re, Bollettino Notizie agrarie.
» L. Faila-Tedaldi, *Escursione entomologica all'isola di Lampedusa.* Natur. siciliano. Vol. VI, pag. 53.
1888. Blankenhorn, *Die geologischen Verhältnissen von Africa.*
1889. G. Trabucco, *Quadro dei terreni e collezione delle rocce della provincia di Girgenti.* Como.

Due anni or sono mi trovavo a Girgenti, dove, per completare la collezione delle rocce della provincia, mi convenne visitare le isole di Linosa e Lampedusa, di cui ebbi agio di studiare la costituzione geologica, raccogliere rocce e fossili.

In altra mia Nota [1] presentai le prime conclusioni geologiche intorno a quelle isole, riserbandomi di riassumere in altra Memoria uno studio completo geo-paleontologico sopra Lampedusa.

Intanto, mentre il lavoro progrediva, mi andavo accorgendo che esso assumeva una speciale importanza, sia perchè giungevo a conclusioni opposte a quelle degli studiosi che mi precedettero, sia ancora per le deduzioni geologiche e geografiche. Quindi il dovere di fare tutto il possibile perchè la questione fosse definitivamente risolta.

Ora finalmente mi è dato di presentare agli studiosi il risultato definitivo dei miei studî e di portare, modesto pioniere, un piccolo contributo alle scienze predilette a cui dedicai tutte le mie forze [2].

Cenni storici. — Le isole Pelagie (Lampedusa, Linosa e Lampione) emergono nel Mediterraneo tra la costa meridionale della

[1] G. Trabucco, *Quadro dei terreni ed elenco delle rocce della provincia di Girgenti* ecc. Como, 1889.

[2] Presento i più sentiti ringraziamenti ai chiarissimi professori Stoppani, Capellini, Taramelli, De-Stefani e Parona che posero gentilmente a mia disposizione libri e materiali di confronto.

Sicilia e la settentrionale dell'Africa. *Lampedusa*, la maggiore del gruppo, ebbe vari nomi (1): *Lipadusa*, *Limpadusa*, *Lampadusa*, *Lepadusa*, *Lampidusa* da Plinio, Strabone, Tolomeo, Ateneo, Mercatore e dall'Ariosto; Cliverio la reputò *Africana*, ma più tardi fu annoverata nelle terre adiacenti alla Sicilia da Leanti, Amico, Bourigny, Calcara, ecc.

Pretendono alcuni che florida sia stata un tempo la popolazione dell'isola; anzi Golgio e Torremuzza asseriscono che le arti e le scienze vi abbiano un tempo fiorito — ma tutto ciò è dubbio assai.

È bensì vero che nell'isola si scopersero sepolcreti, anfore, lucerne, sottocoppe di rame, monete siracusane, agrigentine, romane, arabe, turche, veneziane, maltesi e francesi — ma ciò non basta a far ritenere che l'isola vivesse un tempo di vita propria e florida.

Sanvinsente, che col suo entusiasmo descrive l'isola come un *eden*, ingigantisce la sua storia, quando racconta che al suo arrivo in Lampedusa scoperse una quantità di monumenti antichi, ferriere, fabbriche, bagni, monete ecc. Infatti, come mai egli, che non dimentica di ricordare una misera *lapiduccia* incastonata in una grotta vicino al porto, non consacra poi una parola per darci qualche notizia dei monumenti antichi, ferriere ecc.? E si che la descrizione di questi preziosi avanzi dell'antica civiltà avrebbe pur servito a meraviglia a chiarire la storia dell'isola!

Quanto alle monete, la loro stessa varietà dinota che l'isola fu un tempo luogo di approdo e punto di appoggio delle flotte romane contro Cartagine e che ebbe piuttosto abitanti eventuali che una popolazione propria.

L'Ariosto finge che in Lampedusa ricoverasse Agramante dopo l'incendio e la disfatta di Biserta e che quivi avesse luogo la famosa tenzone di tre Saraceni con altrettanti Cristiani (2).

Quello che sembra oramai accertato è che l'isola rimanesse lungo tempo deserta a causa delle invasioni barbaresche o forse

(1) *Lampedusa* ed il vicino scoglio di *Lampione* dovrebbero il loro nome, secondo una leggenda del medio evo, ai fuochi che nella notte si accendevano dagli eremiti per guidare i naviganti. Ora la lampada leggendaria è sostituita dai fari del *Porto* e di *C. Grecale* e gli eremiti hanno ceduto il posto ai condannati al domicilio coatto.

(2) Orlando Furioso, c. XXIX, 44, 45, 55; c. XLI, 20, 21.

della sterilità del suolo; infatti è punto o poco menzionata nella storia.

Nel 1436 Alfonso d'Aragona concede l'isola con tutti i poteri baronali a D. Giovanni De-Caro dei baroni di Montechiaro, e dopo due secoli diventa, col titolo di principato, feudo della famiglia Tommasi dei duchi di Palma.

Nel 1551 l'ammiraglio Doria (al servizio di Carlo V) partitosi da Messina con 15 galere per trasportare vettovaglie al presidio di Mehedia, colto da fiera tempesta, naufragò miseramente avanti all'isola, perdendo mille uomini e molte navi (1).

Ferdinando IV tenta nel 1776 la colonizzazione dell'isola dopo i felici risultati di Ustica e Ventottene; ma il progetto andò a vuoto sia per la deficienza del personale male scelto e peggio costituito, sia ancora perchè in quel giro di tempo la peste, importata dalla vicina Libia, fece strage nell'isola.

Nel 1800 Salvatore Gatt riceve l'isola in enfiteusi e poco appresso ne concede una parte all'inglese Alessandro Fernandez, che vi fonda una colonia di 300 persone e vi si installa da padrone. Rimonta forse a quest'epoca la fabbricazione del Castello (oggi abitazione di poveri pescatori), che altri invece vuole fondato da Bartolomeo Massa.

Nel 1813 Fernandez abbandona l'isola e si ritira a Gibilterra, mentre gli eredi di Gatt e Fortunato Frendo rimangono a Lampedusa fino al 1843. In quest'anno Ferdinando II la compera (2) dagli eredi dei principi Tommasi e nel settembre due piroscafi, la la *Rondine* e l'*Antilope*, vi sbarcano il personale della nuova colonia e come governatore generale Bernardo Sanvinsente tenente di vascello.

La spedizione approda all'isola il 22 settembre 1843 e vi trova 24 maltesi, alla testa dei quali stava Fortunato Frendo congiunto in matrimonio con una Gatt. Dei maltesi, alcuni partono dopo pochi giorni — mentre Frendo colla famiglia abbandona l'isola solo il 6 marzo 1844 dirigendosi alla vicina costa africana.

Il nuovo governatore, appena preso possesso dell'isola, fabbrica nuove case, dissoda e ripartisce le terre ai coloni che erano

(1) Nel 1852 furono estratti dal mare un *cannoncino* e parecchie *colubrine* che trovansi attualmente nel Museo di Napoli.

(2) Per lire 110500.

accorsi da Ustica, Pantelleria e Girgenti attirati dal proclama reale annunziante: « *che tutti coloro i quali si fossero recati a Lampedusa avrebbero ricevuto 4 tarì al giorno, 3 salme di terra e la casa* ».

Correvano intanto gli anni, la popolazione dell'isola andava di mano in mano crescendo e si perveniva al memorabile 1848, in cui Sanvinsente si ritirava col presidio a Palermo, lasciando nell'isola un governo provvisorio composto di un capitano comandante e di una rappresentanza municipale.

Durante la rivoluzione i progressi della colonia si arrestano e le cose procedono maluccio; l'isola si sostiene alla meglio sussidiata dal Governo, il quale ogni tanto le fa spedizioni di viveri — cercando così di calmare la popolazione che, riavutasi dai sogni dorati dei primi giorni, comincia ad accorgersi quanto sia ingrato il suolo dell'isola.

Intanto si arriva al 1851 e Sanvinsente ritorna a Lampedusa, riprende le opere sospese, adoperandosi a tutt'uomo pel bene dell'isola — finchè l'otto gennaio 1854 l'abbandona per sempre ed a Lampedusa si istituisce una Commissione governativa amministratrice, composta di quattro membri e di un presidente. Giunge così il 1860 e quando già Garibaldi è sbarcato a Marsala, arriva all'isola la fregata *Carlo III* che imbarca e trasporta a Palermo il presidio.

L'isola intanto si regge da sè, si istituisce la Guardia nazionale e poco dopo il Governo di Girgenti nomina un delegato straordinario ed una Commissione speciale amministrativa.

Nel 1861 la delegazione viene soppressa e ripristinata la Commissione governativa; e con tale ordinamento si arriva al 1872, nel qual anno viene inviato nell'isola un regio Commissario, il cav. Maccaferri, con incarico di studiarla e prepararne l'ordinamento politico-amministrativo.

Nel 1875 vengono soppressi gli stipendî agli impiegati, ossia a tutti coloro che vennero nell'isola al principio della colonizzazione; finalmente nel 1878 è innalzata a comune del mandamento di Licata, annettendovi la limitrofa isoletta di Linosa.

Descrizione fisica. — Lampedusa si eleva nel Mediterraneo a 120 miglia dalla costa australe della Sicilia fra 35°, 29′, 36″ di latitudine N, e 0°, 08′, 58″ di long. E da Roma; dista 8 miglia

da Lampione, 18 da Linosa, 76 da Pantelleria, 90 da Malta, 110 dal C. Licata, 68 dalla costa africana e precisamente da Mehedia. Consiste in un altipiano lungo e scosceso che, in forma di lingua, si dirige da levante a ponente, con un perimetro di circa 30 kilom. ed un'area di 32 km. q.; da N a S la massima larghezza è di m. 3500, la minima di m. 1200, la lunghezza da E ad O 11 km.

Dal punto più elevato dell'isola (m. 133 a ponente dell'Albero del sole) si scende gradatamente ad una spiaggia assai buona, frastagliata da una moltitudine di seni a mezzogiorno ed in quasi tutta la costa di levante per l'azione erodente delle onde, mentre in taluni punti di questa ed al nord è tagliata a picco ed inaccessibile.

Costituita da una serie di pianure che s'allungano a foggia di bacini poco profondi (la maggiore delle quali, la piana di Campo Grecale, va gradatamente a finire al mare) presenta l'aspetto di un piano non interrotto, non vedendovisi nè montagne, nè colline — ma solo ineguaglianze e burroni più o meno profondi, come quelli dell'Imbricola, della Madonna, dello Scoglio, di Ponente ecc.

E poichè lo studio fisico più interessante è senza dubbio quello del litorale, descriviamolo brevemente.

Incominciamo dal maggiore dei seni (Cala Grande), che forma il porto con un'apertura di 270 m. ed una lunghezza di 500, di forma irregolare e sinuosa, una spiaggia ora bassa, ora dolcemente elevata verso il Castello (19 m.). La punta di Cavallo Bianco presenta varie grotte, delle quali la più ampia è quella della Regina — abitata forse in tempi antichi ed ora ridotta a magazzeno. In seguito il litorale si allunga, inclinandosi dolcemente e forma una lunga prominenza nel mare, seguita dalla punta Maluk; poscia continua in linea sinuosa e bassa, formando le Grotte dei bovi marini e d'Uccello, le Cale Francese e Pisana, ottima per l'ancoraggio di piccole navi.

Da questa a C. Grecale (49 m.), la spiaggia si innalza e riesce inaccessibile, formando varie grotte ornate di concrezioni stalattitiche. Segue un tratto di costa dritta e regolare fino a C. Rupestre (76 m.), Guardia dei Corsari (90 m.); indi si abbassa, per rialzarsi nuovamente, raggiungendo all'Albero del Sole, il punto più alto dell'isola, 133 m. Dopo il litorale ridiscende ed a Capo Ponente non ha più che un'altezza di 105 m.

In tutto questo tratto, specialmente verso C. Rupestre e di Ponente, alcuni scogli rendono la navigazione difficile e pericolosa ed hanno la loro foce i Burroni di Ponente, Profondo e dello Scoglio, di fronte al quale, a pochi metri, si innalza lo scoglio dei Conigli. Poi la spiaggia va gradatamente abbassandosi, frastagliandosi di nuovo in seni che formano le Cale Galera, Greca, della Madonna e della Croce.

Gli scogli della spiaggia di E e S per un tratto si sommergono sotto i flutti e specialmente in questa l'acqua si insinua nelle rupi, formando cale e grotte. Ma è sulla costa alta, inaccessibile e talora a strapiombo di N-O., che si fa maggiormente sentire l'azione erodente delle acque.

Qui il lavoro delle onde, rinforzate dai venti, scava grotte, burroni, produce frane, che vanno continuamente restringendo la periferia dell'isola. Burroni e grotte ornate di stalattiti, di belle vegetazioni intrecciate di *Picris*, *Soncris* e *Seriola* (che si vedono pure a grandi altezze, 130 m., dove la marea non sale mai) danno alle rupi, cosparse delle stesse vegetazioni e di zolle di *Anthemis*, un aspetto fantastico.

Clima. — Attesa la posizione astronomica l'isola dovrebbe avere un clima tropicale-oceanico; ma i venti, la poca elevazione dal mare, il colore bianco del suolo ecc. fanno sì che raramente la temperatura oltrepassa un massimo di 25°.

I venti, che soffiano impetuosissimi in ogni direzione, specialmente d'inverno, spazzano i detriti della roccia, impediscono la formazione dell'*humus* e lo sviluppo della vegetazione, segnatamente degli alberi di alto fusto che vi mancano quasi assolutamente. Rarissime le precipitazioni in tutto l'anno, fuorchè in qualche mese d'inverno; rare in autunno, più rare in primavera, rarissime nella stagione estiva, appena cadute abbandonano precipitosamente il suolo o scaricandosi in mare in torrentelli di breve durata o ben presto evaporandosi.

Quasi scarso compenso, cade spesso la rugiada in tutte le stagioni dell'anno per sostenere in qualche modo la vegetazione ed il cielo è spesso nebbioso, massime in primavera.

Mancano quindi le sorgenti e l'isola sarebbe inabitabile se la natura del suolo calcareo non favorisse le infiltrazioni delle acque marine che provvedono l'acqua ai pozzi. E che l'acqua pota-

bile dei pozzi sia fornita per la massima parte dalle acque del mare che si internano negli strati marnoso-calcarei, spogliandosi dei principî salini, è reso manifesto dal fatto che le acque innalzano od abbassano il loro livello a seconda della marea e sono tanto più dolci quanto più distano dal lido. Numerose cisterne suppliscono pure al difetto di acqua di buona qualità.

Il mare, profondissimo dalla parte della Sicilia, si eleva verso l'Africa; l'acqua, carica di cloruro e solfato sodico, bromuri e ioduri in piccola dose, è quasi sempre agitata dai venti e dalle periodiche correnti che giungono dal canale di Malta e dalla vicina costa africana.

Flora. — L'aspetto della vegetazione ricorda quello della costa occidentale della Sicilia; ma, in mezzo alle piante caratteristiche della zona mediterranea, spuntano fuori i rappresentanti di regione più calda, quali: *Periploca angustifolia*, *Crucianella rupestris*, *Cistus complicatus*, *Hipericum aegyptiacum*, *Diplotaxis scaposa*, *Echinops sphaerocephalus*, *Juniperus phoenicea* ecc.

L'isola è coperta nella costa N. di cespugli che si estendono dal M. Imbricola, nella direzione di E-O, fino al C. Ponente, mentre sulla costa meridionale la vegetazione si fa sempre più scarsa, solo accompagnata qua e là da cespugli.

Vi prospera l'*Opuntia ficus-indica* e vi abbondavano pure un tempo l'*Olea oleaster*, la *Ceratonia siliqua*, il *Pistacia lentiscus*, il *Citrus limonum*, la *Periploca angustifolia*, il *Ficus carica*, il *Pinus pinaster* ecc.; ma la scure devastatrice e l'insipienza degli abitanti fece sì che la maggior parte di essi miseramente scomparissero, con quanto danno dell'isola ognuno può immaginare.

Così del *Pino selvaggio* oggidì solo qualche esemplare s'incontra qua e là e del *Corbezzolo* (*imbricola*) non si ha più che il nome, rimasto alla contrada nella quale maggiormente prosperava.

Nel mare adiacente abbondano i *Pleonosporium Borreri*, *Spyridia filamentosa*, *Hypnaea musciformis*, *Gelidium crinale*, *Laurencia obtusa*, *Corallina officinalis*, *Sargassum linifolium*, *Padina pavonia*, *Ulva lactuca*, *Bryopsis disticha*, *Halimeda Tuna*, *Lyngbya majuscula* ecc.

Fauna. — L'isola era un tempo abitata da grande e sva-

riata quantità di animali utili, quali: cervi [1], conigli, tortore, colombe; ma la caccia li ha fatti totalmente scomparire ad eccezione di qualche coniglio. Abbondano tra gli insetti: *Calosoma indagator, Aristus opacus, Julodis onopordi, Sitones linearis, Parmena pubescens* var. *algerina, Pieris daplidice, Mutilla arenaria, Macroplax fasciata*, etc. Tra i rettili: *Platydactylus mauritanus, Gongylus ocellatus, Coelopeltis lacertina, Testudo gracca* [2]; tra gli anfibi: *Bufo variabilis;* tra i mammiferi: *Mus rattus, M. musculus.*

La maggior parte degli uccelli che trovansi in Lampedusa è di passo, come: *Grus cinerea, Columba palumbus, Lanius rufus, Hirundo rustica, Sylvia rufa, Sturnus vulgaris* ecc.; vi sono sedentarii: *Phalacrocora graculus, Puffinus anglorum, P. Kuhli, Falco Eleonorae.*

In mare abbondano la: *Comatula mediterranea, Echinus esculentus, Solecurtus strigilatus, Cardium tuberculatum, Arca Noae, Pecten pusio, Ostrea lamellosa, Anomia ephippium, Patella ferruginea, Natica olla, Cerithium vulgatum, Murex brandaris, Conus mediterraneus, Dentalium dentalis, Vermetus semisurrectus, Alpheus elegans, Flea nucleus, Ligia italica, Scyllarus arctus, Serranus gigas, Mullus barbatus, Sargus vulgaris, Chrysophrys aurata, Dentex vulgaris, Pelamys sarda, Triglia corvus, Mugil cephalus, Lophius piscatorius, Belone acus, Squalus glaucus, Thalassochelis corticata, Pelagius monachus.*

Popolazione. — La popolazione del comune di Lampedusa e Linosa ascende (secondo il censimento del 1881) a 1180 abitanti così distinti:

Popolazione	Lampedusa	998	1180.
»	Linosa	182	

Gli abitanti dell'isola, all'infuori di poche persone di ceto civile, si distinguono in due categorie: pescatori ed agricoltori — quando non sia più esatto dire che siano l'uno e l'altro ad un

(1) Il Museo Zoologico dell'Istituto superiore di Firenze possiede un bel cranio completo (meno la mandibola) di *Cervus Corsicanus*, raccolto a Lampedusa dal chiarissimo prof. Giglioli fin dal 1882. Il *C. Corsicanus*, che vive ancora allo stato selvaggio nella Corsica, Sardegna e Nord-Africa, esisteva molto probabilmente nell'isola all'epoca della spedizione Sanvinsente (1843).

(2) Il prof. Giglioli poi mi assicura mancare assolutamente a Lampedusa la *Lacerta muralis*, comune a Linosa e Lampione.

tempo, dacchè nessuno è esclusivamente pescatore od agricoltore. Ciò proviene dal fatto che i prodotti della sola terra o della sola pesca non darebbero tanto da poter vivere.

Le abitazioni, ad eccezione di sette palazzi, la cui costruzione rimonta all'epoca dell'impianto della colonia, sono povere casuccie di un sol piano. Il comune non vive di vita propria, poichè la sua rendita non supera lire 5000, ma è sovvenzionato dal Governo coll'annua somma di lire 7500.

L'istruzione è impartita in due scuole elementari: maschile e femminile; esiste pure una biblioteca circolante di circa 300 volumi nel casino della Società operaia, istituita nel 1877.

Agricoltura. — Misera è l'industria agricola dell'isola. Cause naturali precipue: la natura della roccia, la scarsità di pioggie, la mancanza di sorgenti, la quasi mancanza di terriccio, trasportato dalle continue correnti aeree, che pure impediscono l'elevarsi degli alberi — a cui si devono aggiungere: mancanza di capitali, di braccia e di cognizioni agrarie.

Le notizie storiche, gli avanzi delle mura a secco che circoscrivono le antiche terre coltivate, le grotte e le cisterne inducono a credere che l'isola sia stata anche anticamente oggetto di speculazioni agrarie, ma pur troppo con risultati negativi.

Anche ai tempi di Gatt, Fernandez e Frendo, che pure dimorarono parecchio tempo nell'isola tentandone l'agricoltura, non esistevano che oleastri. Non una vite, non un albero da frutto, ad eccezione di 5 piante di fico ed una d'arancio esistenti nel vallone della Madonna. Il resto dell'isola non presentava che alberi silvani, che appena osavano sollevare il debole fusto al di là di un metro dal suolo per l'infuriare dei venti.

Colonizzata l'isola da Ferdinando II, cominciò il diboscamento ed il dissodamento. I terreni furono fertilissimi per alcuni anni e poscia la mancanza di terriccio (non più trattenuto e difeso dagli alberi) e di ogni razionale principio di agricoltura la ridussero in breve sterilissima.

Dei 2056 ettari costituenti la superficie dell'isola, 593 sono a coltura, 787 boschivi ed i rimanenti nuda roccia; aggiungendo che del terreno a coltura 280 ettari hanno profondità convenienti (difesi da muri a secco dall'infuriare dei venti) e 311 sono coltivati in condizioni improprie.

Le terre più fertili dell'isola sono quelle di Cala Pisana, del vallone dell'Imbricola e della Madonna.

Attualmente la coltivazione consiste in poche e limitate zone a grano e viti, in pochi e microscopici giardini; prosperano solamente i fichi d'India che formano in parte dell'anno il principale nutrimento delle famiglie povere. In qualche punto dell'isola si coltiva pure la soda cristallina, sebbene in proporzioni assai limitate (1).

Ne è a credersi che l'industria agricola possa migliorare gran fatto, attese le condizioni telluriche ed atmosferiche. L'unica speranza dell'isolano è riposta nella pioggia, che, quando raramente non è scarsa, fa crescere il raccolto.

Per altro la coltivazione arborea deve ritenersi impossibile; inutile il tempo e qualunque spesa che potesse alimentare false speranze, perocchè il continuo imperversare dei venti è ostacolo potentissimo allo sviluppo degli alberi. Le fatiche e le cure di pochi diligenti agricoltori non danno che scarsi risultati, essendosi costantemente verificato che le cime degli alberi da frutto, che osano superare il livello dei ripari, essicano per la malefica azione dei venti.

Molto migliori sarebbero le condizioni agricole di Linosa, che ha piogge abbondanti in parecchie stagioni dell'anno e terreno fertilissimo. Ma il deplorevole abbandono in cui è lasciata questa bella isoletta, la cui popolazione fino a 12 anni addietro abitava in grotte scavate nella lava, paralizza i benefici effetti della sua posizione.

Industria e Commercio. — Nessuna industria ha l'isola, all'infuori della pesca, limitata però con vantaggio ad una sola parte dell'anno. Si può dire che questa sia l'unica risorsa sulla quale fanno assegnamento gli isolani.

Il pesce che si raccoglie in maggior quantità è la sarda e lo sgombro. Di questo gli isolani fanno il loro maggiore introito, giacchè, quando corre propizia l'annata, si vendono più migliaia di barili di pesce salato (2).

(1) Il numero delle viti ascendeva nel 31 dicembre 1887 a 195619.

(2) In generale quando le piogge sono scarsissime (come nell'anno in cui visitai l'isola), anche la pesca è meno abbondante. Allora è giuocoforza spingersi a pescare fin sulle coste africane, seguìti dai fedeli *dalmati* che già fecero anticipazioni sul prodotto. Molto verosimilmente la diserzione dei pesci negli anni di piogge scarsissime è dovuta al mancato trasporto di materie organiche nel mare ed alle emigrazioni.

Questa pesca comincia alla fine di marzo e termina alla metà di giugno. Il pesce raccolto e salato in barili viene, nella massima parte, venduto a due negozianti dalmati, che approdano ogni anno coi loro legni all'isola facendo anticipazioni sulla pesca dell'anno successivo.

Il commercio è nullo e si riduce all'importazione dei generi di consumo e delle cose più necessarie alla vita ed all'esportazione dei prodotti della pesca (1).

Importanza politica e militare dell'isola. — Se Lampedusa non potrà mai, per le sue naturali condizioni, avere fiorente agricoltura ed il metodo di colonizzazione (contrario ad ogni principio economico) ha fatto sì che la popolazione è rimasta in quasi 30 anni stazionaria, senza che nessuna industria abbia potuto utilmente esplicarvisi, l'isola a mio avviso (specialmente nelle presenti contingenze) non cessa di presentare una reale importanza politica e militare attesa la sua posizione geografica.

A quasi mezzo cammino tra l'Italia e l'Africa, tra Gibilterra ed Alessandria, a distanza uguale (circa 1110 km.) da Tolone, Algeri e dall'entrata nell'arcipelago greco, la sua posizione è una delle migliori che possa offrire il Mediterraneo, vincendola su Malta come stazione di flotta.

Ha ottime cale, un buon porto che con poca spesa può rendersi accessibile ai più grandi legni, e facilmente difendibile. Può rendersi insomma un'ottima stazione di flotta ed un punto d'appoggio importante tra l'Italia e l'Africa.

Aggiungasi che potrebbe anche riacquistare l'importanza commerciale che ebbe nei tempi antichi, quando i fiorenti reami della costa Africana tenevano vive relazioni di traffico e commercio colla Sicilia e col continente italiano.

Infatti la sua importanza politica e militare richiamò già l'attenzione di parecchi governi europei.

Dalle carte del principe Potekin, primo ministro di Caterina II

(1) Recentemente sono stati scoperti dal chiarissimo prof. Giglioli *importanti banchi di spugne* (*Spongia officinalis*), che sono una continuazione di quelli che circondano e si attaccano all'isola. Tra l'aprile e l'agosto dell'anno corrente venne esportato dalla sola Lampedusa per un *milione e mezzo di spugne*. Disgraziatamente, al solito, l'importante industria estrattiva è finora nelle mani dei Greci.

di Russia, si rilevò che la Corte di Pietroburgo aveva intenzione, sul finire del XVIII secolo, di acquistare Lampedusa e le altre isole Pelagie per farne una stazione navale nel Mediterraneo.

Nel principio di questo secolo, quando Napoleone I pretendeva che gli Inglesi evacuassero Malta, il Gabinetto di quella nazione aveva gettato gli sguardi su Lampedusa per rifarsi della perdita a cui pareva costretto (1).

Autori che trattano della geologia dell'isola. — Parecchi gli autori che scrissero di Lampedusa sotto il punto di vista storico, economico ecc.; pochissimi quelli che la visitarono, studiarono ed illustrarono sotto quello geo-paleontologico.

P. Calcara. Il primo che, a mia cognizione, siasi occupato della geologia dell'isola è il Calcara, il quale, in parecchie Memorie e specialmente nella *Descrizione dell' isola di Lampedusa* (2), presenta una accurata monografia della medesima. È un lavoro importante pel tempo in cui fu scritto, nel quale, alle osservazioni proprie, unisce quanto era stato detto dai suoi antecessori. Però, quanto alla geografia e geologia conchiude: appartenere l'isola geograficamente alla Sicilia ed essere costituita di strati calcarei che, per il colore bianco ed altri caratteri esterni, debbono essere assimilati alle formazioni terziarie della Sicilia e di Malta (ora ritenute mioceniche).

G. Pulett Scrope (3) scrive: « due altre isole (Linosa e Lam- « pedusa) intieramente *vulcaniche*, di circa 8 km. di diametro, si « elevano nel Mediterraneo al SO della Sicilia, quasi a metà cam- « mino tra Malta e Pantelleria ».

G. Mercalli (4), parlando delle isole Pelagie, osserva: « Lam- « pedusa (come pure Lampione) è totalmente costituita di rocce « sedimentarie simili a quelle di Malta e Gozzo ».

T. Fischer (5) scrive: « Lampedusa, che è separata dall'Africa

(1) Ho creduto conveniente abbondare in notizie sopra l'isola, più che l'indole della presente Memoria non richiedesse, attesa la poca conoscenza generale della medesima.

(2) P. Calcara, *Descriz. dell'isola di Lampedusa*. Palermo, 1847.

(3) G. P. Scrope, *Les volcans* pag. 347. Paris, 1864.

(4) G. Mercalli, *Geologia d'Italia. Vulcani e fenomeni vulcanici* p. 161.

(5) T. Fischer, *Beiträge zur physischen Geographie der Mittermeerländer* ecc. Leipzig, 1877.

« da un braccio di mare che non ha più di 100 m. di profondità « e sulle spiagge del quale si trovano le stesse formazioni terziarie, « vi è certamente un tempo stata unita ».

L. Gatta (1) dice: « Le isole di Linosa e Lampedusa, situate « tra Pantelleria e Malta, hanno pure vulcani spenti! ».

A. Issel, nella classica Memoria sui Bradisismi (2), parla incidentalmente dell'isola e scrive: « il gruppo di Malta, costi- « tuito di tre isole basse e pianeggianti (Malta, Gozzo e Comino), « sembra connettersi da una parte colla costa orientale ed occi- « dentale della Sicilia mediante bassi fondi, dall'altra all'Africa « mediante una catena di isole che sono: Linosa, Lampedusa e le « isole Kuriat presso Susa. Siffatta condizione può essere risguar- « data come indizio di antiche comunicazioni tra Malta e le terre « situate a settentrione ed occidente. Vuolsi però avvertire contro « tale ipotesi, come si incontrino mari profondissimi fra Lampe- « dusa e Linosa, non che fra quest'isola e Malta. Fra il litorale si- « culo ed il maltese invece le profondità sono generalmente assai « minori; ciò massime al N del capo Hurd, ove il fondo, allonta- « nandosi da terra, va declinando assai lentamente ».

C. Fuchs (3) a sua volta osserva: « fra Pantelleria e Malta « vi sono le isole Linosa e Lampedusa *vulcani spenti*, la prima « delle quali conserva ancora quattro vulcani ».

Blankenhorn (4) ritiene pure Lampedusa vulcanica riportando le parole del Fuchs.

S. Speciale (5), in una breve Nota preliminare, parla delle isole Pelagie, dà una cartina geologica di Linosa e quanto all'età dei terreni di Lampedusa conchiude: « secondo la mia opinione, « fondata sui fossili, che ho fin'ora raccolti e che sono tutti appar- « tenenti a specie attualmente viventi nel mare circostante, dovrebbe « questa formazione sub-marina degli strati di Lampedusa rife- « rirsi ad un tempo geologico più vicino a noi, dopo del quale

(1) L. Gatta, *L'Italia, sua forma, suoi vulcani e terremoti*. Milano, 1882.

(2) A. Issel, *Le oscillazioni lente del suolo o bradisismi*, p. 236. Genova, 1883.

(3) C. Fuchs, *Vulcani e terremoti*, pag. 290. Milano, 1881.

(4) Blankenhorn, *Die geologischen Verhältnissen von Africa*.

(5) S. Speciale, *Le isole Pelagie*. Nota prelim. con tavola. Boll. d. Com. geol. d'Italia, p. 161, n. 5, 6. Roma, 1884.

« vennero rotti e sollevati per costituire la piccola isola formata « a guisa di pianura in mezzo a profondo mare ».

G. Trabucco. In una mia precedente Nota [1] parlai delle rocce dell'isola, delle amigdale gessifere da me scoperte ed attribuii al periodo pliocenico gli strati calcareo-magnetiferi di cui è costituita.

Costituzione geologica. — Assisie calcaree più o meno magnesifere, passanti talora a veri calcari dolomitici, distintamente stratificate, orizzontali o leggermente inclinate, costituiscono quasi intieramente l'isola; però alla C. Pisana ed alla C. Quena gli strati calcarei alternano con altri di marne grigie-azzurrognole, e così pure alla Vilgia ed al Capo di Ponente. Talora pure l'inclinazione degli strati è considerevole, come al C. Grecale, al C. Rupestre, all'Albero del sole, al C. di Ponente ecc., dove insomma il movimento ascendente, che fece emergere l'isola, fu più spiccato.

Il calcare, leggermente salato, assume aspetto, costituzione e tessitura differenti secondo le differenti zone. Ora si presenta bianco compatto con resti di foraminiferi, zonato irregolarmente da calcite granulare: ora bianco, terroso, friabile ad elementi non individualizzati, sempre con numerosi frammenti di foraminiferi (contrada Conti); ora infine marnoso compatto, bianco, gialliccio, roseo o variegato, come a Pozzo Monaco, a Cozzo Grecale, presso al Faro ecc. La durezza, negli strati superficiali molto compatti, è di 5; da 1 $^1/_2$ a 2 dove è terroso o friabile, come nella Cava di Poggio Monaco.

La composizione chimica normale degli strati superficiali è la seguente:

$Ca\,CO^3$	93,25
$Mg\,CO^3$	4,51
$Si\,O^2$	1,45
$Fe_3\,O_3$ / Al_3O_3	0,40
Acqua	0,27
	99,88

Un fatto importante (osservato anche dal dott. Speciale) consiste nel variare della composizione chimica della roccia col va-

[1] G. Trabucco, *Elenco delle rocce della provincia di Girgenti* ecc. Como, 1888.

riare della profondità degli strati. La quantità di carbonato di magnesio decresce costantemente dagli strati più profondi a quelli più superficiali a benefizio del carbonato di calcio e di piccolissime quantità di silice. Talchè alla Cava di Poggio Monaco il carbonato di magnesio sale al 15,74 %, alla spiaggia di Cala Pisana al 26,85 con piccole variazioni nel ferro e nella silice.

Finalmente alla Punta Sottile, presso il Vallone dello Scoglio, alla Chiusura di Terranova il carbonato di magnesio arriva normalmente al 30 % e la roccia passa ad un vero calcare dolomitico.

Come ho già osservato l'isola è solcata da profondi burroni; in alcuni l'erosione ha messo allo scoperto amigdale di gesso, talora a cristalli incrocicchiati (Regione Albero del Sole), talora inquinati da idrocarburi alla Rotta dei Cervi e nella contrada Aria Rossa.

Gli strati calcarei sopportano nella regione Cala Pisana un banco di una roccia di più recente formazione, costituita di detriti calcarei solidamente riuniti da un cemento anch'esso calcareo: una vera arenaria calcarea. Questi banchi di recente formazione (la cui età è stabilita dalla presenza di animali viventi che conservano ancora la freschezza dei loro colori, quali il *Trochus fragaroides* Phil.) s'incontrano nella parte più bassa dell'isola, in quella cioè che fu l'ultima ad emergere.

Le testate dei calcari, tagliate a picco dall'urto potente dei flutti e dall'erosione, presentano spesso numerosi fori di litofagi, come alla Cala Pisana, al Capo Grecale, al Capo Rupestre, dirimpetto allo Scoglio dei Conigli, a Capo Ponente, all'Albero del Sole ecc.

Fossili in discreto stato di conservazione, o ridotti a modelli interni od esterni si raccolgono in parecchi luoghi, specialmente a Cozzo Grecale, alla C. Pisana, alla C. Quena, alla Cava Conti ecc.

Finalmente l'esame microscopico della roccia presenta numerosi foraminiferi e frammenti di diatomee indeterminabili.

Lampione, terza delle isole Pelagie, veduta di lontano sembra un palazzo in mezzo al mare; rilevata alla scala del 25,000 non occupa lo spazio di un centimetro quadrato. Da tre lati è tagliata a picco ed inaccessibile; dal quarto discende con dolce pendio irregolare e franoso al mare.

Sulla sua cima (45 m.) c'è un breve piano, dove non potrebbe manovrare un plotone.

La sua massima dimensione è di 700 m. da N ad O, la larghezza 200; non è un'isola, è uno scoglio disabitato.

La sua costituzione geologica è perfettamente identica a quella di Lampedusa, colla quale ebbe comunanza di origine.

Ebbe un tempo un perimetro più vasto?

Fu riunita a Lampedusa e ridotta allo stato attuale dall'erosione?

La risposta alla prima domanda è affermativa; basta, per convincersene, osservare gli effetti disastrosi delle onde agitate da venti furiosi sulle scogliere a picco delle due isole, tutte grotte, burroni e frane.

Che abbia un tempo fatto parte di Lampedusa è probabile [1].

Origine delle formazioni descritte. — La litologia delle rocce ed i fossili che contengono, dimostrano che le medesime furono lentamente depositate in mare poco profondo e tranquillo.

Il carbonato di magnesio, abbondantemente diffuso, deve la sua origine a sorgenti o ad organismi prevalentemente vegetali? La prima ipotesi sarebbe avvalorata dal fatto del decrescere costantemente del minerale dagli strati più profondi ai superficiali.

Un po' più complessa, ma neppure molto difficile a spiegarsi è la genesi delle amigdale di gesso. Esse pure furono, assai verosimilmente, originate da sorgenti. Questa mi sembra la spiegazione più plausibile del fenomeno, poichè se i gessi avessero origine secondaria, per metamorfismo di contatto di sorgenti quando già l'isola era emersa, dovrebbero rimanere tracce delle medesime. Anche gli idrocarburi che inquinano la roccia sono lì a testimoniarne la probabile origine. L'ipotesi della sedimentazione diretta (origine marina) si presenta meno probabile, essendo poco verosimile nel nostro caso l'evaporazione in bacino chiuso o semichiuso.

Finalmente il banco arenaceo, di formazione più recente, che

[1] Linosa è costituita esclusivamente di materiali vulcanici eruttati da cinque distinti crateri ora spenti, che ebbero vita in tempi differenti. Quanto all'età dell'isola ho già emesso l'opinione (G. Trabucco, op. cit.) che debba ascriversi al quaternario antico. Lo studio di alcuni fossili (molluschi marini) impigliati in parecchi importanti esemplari di tufo vulcanico (che formeranno tema di una prossima Nota), da me raccolti in posto nell'interno dell'isola alla base di M. di Ponente, mi conferma nell'opinione emessa.

circonda la Cala Pisana deve indubbiamente la sua formazione ai detriti della roccia della parte emersa dell'isola (sabbia calcarea) che si depositò su quella emersa solo più tardi.

Anche oggidì alle Cale Pisana, Grande ecc. si va formando un'arenaria attuale, identica nella genesi, se non nell'età, a quella descritta.

Verso il tramonto del miocene un bradisismo discendente sommerge la maggior parte della spiaggia dell'Africa settentrionale ed il mare pliocenico si avanza verso l'interno; si depositano intanto le argille, le marne, i calcari, le sabbie ecc. Successivamente, sul finire del pliocene un movimento opposto rimette all'asciutto solo una parte della regione sommersa antecedentemente. Le zone più basse o dove il fenomeno si compie con minore energia rimangono ancora sommerse.

Sopra queste seguitano a depositarsi grès calcari che più tardi emergeranno in parte alla loro volta e formeranno le panchine delle spiagge del Marocco, della Tunisia, della Tripolitania descritte da Bleicher (1), Bourdon (2), Bourguignat (3), Issel (4) e Taramelli (5). Non tutta però la parte sommersa sull'esordire del pliocene emerge.

Nello stesso modo e contemporaneamente un movimento ascendente erge dalle onde le assisie calcareo-marnose di cui sono costituite Lampione e Lampedusa, depositate sovra l'estrema spiaggia africana sommersa sul finire del miocene, che seguiterà ad essere quasi intieramente ricoperta dal mare.

Il fenomeno di lenta emersione seguita a sollevare l'isola, come lo provano i numerosi fori di litofagi che si osservano, a tutte le altezze, specialmente nelle rocce a picco della parte più elevata.

Ma una piccola porzione dell'isola rimane ancora sommersa sul finire del pliocene; su questa si depositano le *arenarie calcaree* che più tardi emergeranno, formando la panchina quater-

(1) Bull. de la Société géol. de France, III, p. 191.

(2) Bull. de la Société de géographie. 1869.

(3) *Paléont. des moll. terr. et fluv. de l'Algérie.* Paris, 1862.

(4) Annali del Museo civ. di St. nat. di Genova, XV, 1880. — *Le lenti oscillazioni del suolo* ecc. Genova, 1883, p. 302

(5) T. Taramelli e V. Belio, *Geograf. e geol. dell'Africa.* Milano, 1890.

naria a *T. fragaroides* che circonda le Cale Pisana, Francese e Grande.

Così gli stessi fenomeni cogli identici effetti si compirono contemporaneamente a Lampedusa e sulla vicina costa Africana.

Fossili. — Le assisie descritte contengono avanzi organici, ridotti per lo più in frammenti o modelli, od alterati a tal segno da renderne difficile la determinazione. Fra gli esemplari raccolti (parecchi dei quali in discreto stato di conservazione) ho potuto determinare la seguenti specie:

Ficula geometra Bors.
Conus Noae Brocc.
Turritella subangulata Brocc.
Clavagella bacillaris Desh.
Petricola lithophaga Retz.
Cardium tuberculatum Linn.
Chama gryphoides Linn.
Lithodomus lithophagus Linn.
Arca diluvii Lamk.
Vola Jacobaea Linn.
Pecten Lampedusae n. s.
Natica, modelli indeterminabili.
Ostrea sp.
Miliolina valvularis Reuss.
Clavulina communis D'Orb.
Bolivina punctata D'Orb.
Polymorphina lanceolata Reuss.
Globigerina aequilateralis Brady.
Spirillina vivipara Ehremb.
Truncatulina Ungeriana D'Orb.
Rotalia papillosa ? Brady.
" *calcar.* D'Orb.
Polystomella crispa D'Orb.
" *striato-punctata* Ficht. et Mall.

Età degli strati dell'isola. — Per procedere ordinatamente in questa ricerca, parmi si debba anzitutto rispondere alla seguente domanda: Lampedusa appartiene geograficamente all'Europa od all'Africa?

La risposta a questa domanda è di capitale importanza, come quella che deve schiuderci la via per giungere logicamente ad una sicura conclusione; poichè qualunque investigazione non movesse di lì, riescirebbe superficiale ed inconcludente.

A questo scopo presento nella tav. XXII una cartina fisica del mare tra l'Africa e la Sicilia, nella quale sono segnate con numeri le differenti profondità — a cui va unito un profilo dello stesso mare, o più propriamente dal C. Mehedia a Lampione, Lampedusa, Malta e C. Passero.

Basta dare un'occhiata alla cartina ed al profilo per convincersi che Lampedusa e Lampione appartengono geograficamente all'Africa.

Infatti si osserva che il mare, a partire dal C. Mehedia, va gradatamente affondandosi a 20 e 100 m. e le due isole sorgere in questo secondo braccio di mare. Dopo Lampedusa il mare rapidamente si abbassa a 200, 400 e 1000 metri nel lunghissimo tratto che separa l'isola da Malta — anzi, poco prima di quest'ultima, il mare si sprofonda ancora al di là di 1000 m., per rialzarsi a 200 m. nella parte orientale della medesima.

Oltrepassata Malta, le profondità diminuiscono gradatamente e celeremente da 100 a 20 metri fino al C. Passero.

Riassumendo: l'isola di Lampedusa è collegata coll'Africa da bassifondi che non oltrepassano 100 m., mentre è separata da Malta e dalla Sicilia da un estesissimo braccio di mare che raggiunge ed oltrepassa 1000 m. Ciò stabilito, dovremo aggiungere parole per dimostrare che appartiene all'Africa?

E fauna e flora e clima, se pure ce ne fosse bisogno, non confermano la conclusione a cui la logica dei fatti ci ha condotti?

Seguitando le indagini parmi che a questo punto si debba investigare se sulle spiagge africane adiacenti si incontrino sedimenti che concordino con quelli dell'isola sotto il punto di vista paleontologico e litologico.

Che se questa supposizione venisse ad avverarsi, se cioè noi troveremo che quelle stesse spiagge africane, da cui l'isola è separata da bassi fondi, sono costituite dagli stessi terreni, contengono quasi identici fossili — potremo allora logicamente e con certezza conchiudere che i sedimenti di cui l'isola è costituita hanno comunanza di età e di origine con quelli. Vediamolo.

Il Pomel [1], trattando della geologia della piccola Sirte e della regione degli Chotts Tunisini, scrive: « Ces carrières sont, à « Ksour-Sef et près de Mahdia, ouvertes dans une puissante succession « d'assises d'un calcaire composé en presque totalité de fragments « de coquilles avec quelques graines de sable; c'est en quelque « sorte un falun solide, dans lequel l'espèce la plus commune et la « mieux conservée est le *Pectunculus violaceus*. Les assises plon- « gent vers le sud-ouest; elles supportent au sommet un lit d'ar- « gile avec grosses huîtres, et disparaissent sous l'atterrissement « quaternaire ancien, particulièrement concrétionné en ce point et « allant lui-même passer sous les dépôts de lagune de Selecta, « signalés plus haut. Ce falun se développe dans le grand triangle « compris entre Selecta, le Cap Dimas et Monastir.

« A Bembla, au sud de cette dernière ville, il y a également « au sommet un lit d'argile avec grosses huîtres; en ce point la « puissance totale doit avoisiner 100 mètres.

« Ce terrain me paraît être pliocène de l'horizon de l'Astien; « en effet, il repose sur une autre formation, qui constitue le « Cap de Monastir, comprenant des grès argilleux, de petits con- « glomerats en bancs alternant de 2 à 3 mètres d'épaisseur, plon- « geant vers le sud-est et contenant divers fossiles, parmi lesquels « une *térébratule* et une *rhynchonelle*, sont identiques avec des fos- « siles fréquents dans le terrain sahélien d'Oran, lequel doit cor- « répondre aux marnes subapennines.

« Au nord de Souse, les collines de Courda montrent des grès « grossier peu cohérents, reposant sur des argiles ou sur des marnes « à empreintes de coquilles marines; une formation semblable re- « paraît près de Bir-Loubeita et m'a fourni quelques coquilles d'huî- « tres (*O. foliosa*). Là, elle forme tout le sol de la Hanga, dans « le col qui fait communiquer le plateau de Goroumbalia avec le « golfe d'Hammamet entre deux massifs néocomiens. Il ne serait « pas impossible que ce terrain se prolongeât sous l'atterrissement « de cette plaine jusqu'au golfe de Tunis, et près de cette ville, je « crois le reconnaître dans les dépôts qui entourent le massif néo- « comien du Djebel-Hamra et qui paraissent se prolonger dans les

[1] M. Pomel, *Géologie de la petite Syrte et de la région des chotts tunisiens*. Bull. Soc. géol. de France, 3e sér., 1878, p. 217.

« gisements à huîtres du Cap Kamart au nord-ouest de Carthage. « Dans ce cas le massif néocomien aurait constitué une île distincte « a l'époque pliocène ».

Il Rolland [1], che studiò la geologia della regione del lago Kelbia e del littorale della Tunisia centrale, osserva: « A l'est de « la chaîne miocène des Souatir et de la chaîne nummulitique du « Djebel-Baten-el-Guern, les terrains d'atterrissement règnent avec « uniformité et ce n'est qu'auprès de la mer qu'on voit apparaître « d'autres formations marines, l'une pliocène, l'autre quaternaire.

« Le pliocène marin est représenté par un système de couches « de grès tendres et de sables quartzeux, purs ou argileux, généra- « lement jaune clair, avec intercalations d'argiles sableuses de « couleur rougêatre ou autre; l'épaisseur visible de cet ensemble « peut atteindre 50 à 60 mètres. La surface supérieure est en- « croûtée et présente une carapace de calcaire concrétionné ou tufacé, « semblable à celle qui recouvre les atterrissements anciens.

« Cette formation pliocène constitue la colline, sur le versant « de laquelle est bâtie la ville de Sousa et le sub-stratum du pla- « teau qui s'étend vers le sud-ouest, où elle est plus ou moins dé- « nudée et bientôt recouverte pas les atterrissements anciens et « quaternaires.

« Le pliocène marin n'apparaît plus ensuite à la surface du « littoral du golfe d'Hammamet pendant un intervalle de plus de « 50 kilomètres vers le nord et on ne le retrouve dans cette direction « qu'au lieu dit Bir-Loubite près Hammamet.

« Cette formation se montre dès lors très-développée le long « de la route de Tunis..... Le pliocène marin occupe ainsi « une large dépression qui s'étend sur 40 kilomètres de longueur « du golfe de Hammamet au golfe de Tunis; cette dépression, dont « l'altitude maxima reste sensiblement inférieure à 100 mètres, sé- « pare au nord-est les massifs miocènes et nummulitiques de la « presqu'île du Cap Bon et au sud-ouest le groupe des montagnes « nummulitiques et crétacées qui vont du Djebel Bon Kournine à « la plaine de Zaghouan.

« C'est ce que M. Pomel appelle avec raison le détroit plio-

[1] M. G. Rolland, *Géologie de la région du lac Kelbia et du littoral de la Tunisie centrale.* Bull. Soc. géol. de France, 1888, p. 187.

« cène de Goroumbalia; car, à l'époque pliocène, la région consi-
« dérée était évidemment occupée par un bras de mer isolant du
« reste de la Tunisie le massif montagneux de la presqu'île actuelle
« du Cap Bon et faisant du Dakala une île distincte.

« Ajoutons que la même formation se poursuit au nord de Tunis
« le long du littoral; c'est elle qui constitue le Cap Kamart près
« de Carthage et on la retrouve jusqu'à la région de Biserte.

« M. Pomel a décrit cet étage dans son ouvrage sur la côte
« orientale de Tunisie sous le nom d'argiles et sables à ostracées
« (*O. lamellosa*) (1).

« Pour ma part j'ai étudié cette formation dans la région de
« Kourda et d'Hammam Sousa, et j'y ai trouvé beaucoup de *Pecten*
« d'excellente conservation que M. Dauville a étudié avec soin et
« qui se rapportent au *P. polymorphus* Bronn. de l'Astesan et à
« des variétés de cette espèce.....

« Notons enfin, immédiatement au-dessous de cet étage, à la
« base même de la colline d'Hamman Sousa, une couche intéres-
« sante signalée par M. Pomel et formée par un calcaire très-tendre
« renfermant de nombreux moules de coquilles marines des genres
« *Venus*, *Cardium*, *Tellina* etc., peu déterminables spécifiquement.

« M. Pomel ne doute pas que ce dernier niveau ne corres-
« ponde aux calcaires coquilliers à *pectuncules*, que l'on remarque,
« non loin de là, au sud-ouest, à Bembla, près de Monastir, et au de
« là au Cap Dimas etc.

« C'est d'après ces considérations stratigraphiques, ainsi que
« par la comparaison avec le massif pliocène d'Alger, que M. Pomel
« a été amené à regarder comme pliocène tout cet ensemble de
« couches du littoral tunisien, et à y distinguer trois étages bien
« distincts, l'étage supérieur étant formé par des argiles et des sables
« à *Ostracées* de Bembla, de Kouda, de la Hanga, de Kamart, de
« Biserte.

« Les terrains qui ont été traversés par le sondage exécuté près
« de Dar-el-Bey de l'Enfida par la maison Lippmann, doivent ap-
« partenir également aux terrains pliocènes, régnant en profondeur
« le long du littoral de Sousa à la Hanga, mais recouvert ici par
« les atterrissements.

(1) Appelée *O. striata* et *O. coarctata* par Brocchi (*Plaisantin*).

« Un échantillon de sable argileux, provenant d'une profon-
« deur de 74 mètres a 81 mètres, présentait une faunule abondante,
« malheureusement en mauvais état de conservation; M. Fontannes à
« pu y reconnaître un *Natica, Corbula gibba, C. revoluta, Solen,*
« *Cardium* c. f. *Raffellense* Font., *Barbatia lactea* etc.; faunule
« rappelant celles des dépôts saumâtres ou d'embouchure.

« Enfin, la dernière formation marine de quelque importance
« que l'on remarque sur la côte orientale de Tunisie, comprend
« une série de dépôts littoraux d'âge quaternaire ancien, confinés
« au bord même de la mer. Ce sont des grès coquilliers, grès
« jaunâtres, à très gros grains de quartz, grossièrement stratifiés;
« ils représentent d'anciennes plages soulevées, émergées de dix à
« vingt mètres, habituellement au-dessus du niveau actuel de la
« mer, par suite d'un mouvement général d'exhaussement de
« la côte.

« Ces grès sont remplis de coquilles marines de caractère litto-
« ral; les plus abondantes sont le *Pectunculus violacescens* Lam. et
« le *Cardium edule;* on y trouve ensuite *Cerithium vulgatum,*
« *Arca Noae, Donax trunculus* etc.

Il Welsch (1), parlando dei differenti piani pliocenici dei dintorni di Algeri, conchiude:

« Nei dintorni immediati di Algeri lungo il mare esiste una
« serie di colline alte 250 m., che si estendono da El Biar fino alla
« Maison Carrée, seguendo una direzione di est-sud-est, costituite
« da diversi strati pliocenici.

« Alla loro base vi ha un piccolo piano di *Mustapha infer.*
« e dell'*Hamma* che le separa dal mare, costituito da un *grès* gros-
« solano, rappresentante la spiaggia quaternaria sollevata.

« Lo studio della costituzione geologica delle colline, reso fa-
« cile grazie ai numerosi lavori delle strade intraprese in questi
« ultimi anni sui fianchi delle colline, ha stabilito che sono costi-
« tuite di due piani pliocenici.

« I. *Pliocene infer.* (Piacentino), che comprende due serie
« di sedimenti, talora intercalantisi al contatto, e cioè:

(1) M. Welsch, *Sur les différents étages pliocènes des environs d'Alger.* Bull. Soc. géol. de France. 3e sér., XVII, 1888-89, p. 125.

« *a*) Alla base, marne bleu e grigie, analoghe a quelle del Piacentino, a:

Metula mitraeformis Brocc.
Turritella subangulata Brocc.
" *aspera* Sism.
Natica millepunctata Lamk.
Dentalium elephantinum Lamk.
" *sexangulare* Lin.
Ostrea cochlear Lin.
Pecten opercularis Lin.
" *pusio* Lin.
" *varius* Lin.
" *cristatus* Bronn.
Anomia ephippium Linn.
Arca diluvii Lamk.
Nucula placentina Lamk.
Cytherea multilamella Lamk.
Corbula gibba Oliv.
Tellina compressa Brocc.
Ditrupa subulata Desh.
Stephanophyllia.
Balani.
Foraminiferi etc. (*Polystomella*).

« *b*) Calcari e *grès* calcari gialli, corrispondenti alle sabbie di Asti, a:

Scalaria pseudoscalaris Br.
" *commutata* Br.
Natica (modelli)
Gasteropodi (modelli)
Anomia ephippium Lin.
" *squamula* Lin.
" *patelliformis* Lin.
" *striata* Br.
" *costata* Br.
Ostrea cochlear Poli
" *edulis* var. *lamellosa* Br.

Pecten flexuosus Poli
" *polymorphus* Bronn.
" *scabrellus* Lamk.
" *cristatus* Bronn.
" *opercularis* Lin.
" *maximus* Lin.
" *Jacobaeus* Lin.
" *varius* Lin.
Polystomella crispa Lamk.
Briozoi, *Balani* etc.

« II. *Pliocene superiore.* — Alle formazioni precedenti ne « sovrasta una terza, costituita da sabbie, arenarie (molasse) e pud- « dinghe, a:

Mytilus pictus Born.
Pecten maximus Lin.
" *Jacobaeus* Lin.
Ostrea edulis var. *lamellosa* Brocc.
Anomia ephippium Lin., etc. ».

Conchiudendo: le assisie calcareo-marnose di cui è costituita Lampedusa si devono ascrivere al pliocene inferiore (piacentino) pei seguenti motivi:

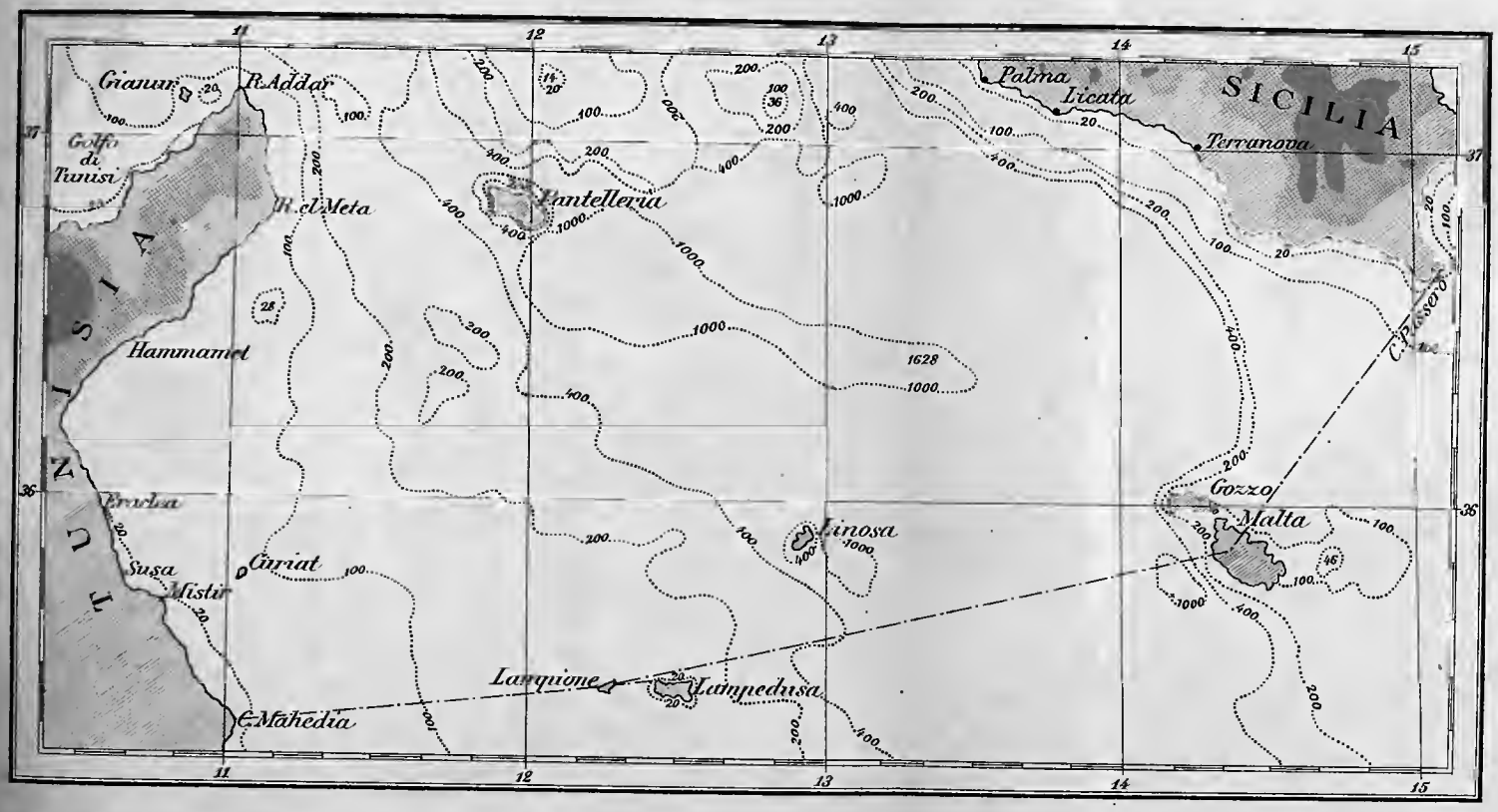
a) Le poche, ma pur caratteristiche specie di molluschi, sono comuni ai bacini pliocenici europei, segnatamente ai classici piacentini.

b) Buona parte delle specie che contengono sono comuni alle assisie plioceniche del litorale africano.

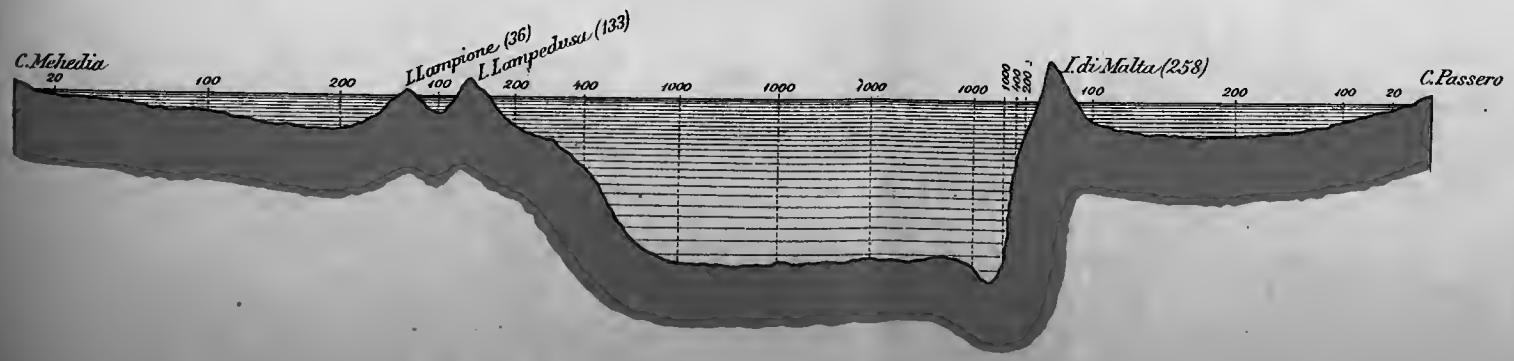
c) Sono litologicamente identiche a quelle delle spiagge settentrionali dell'Africa da cui l'isola è separata da bassi fondi; assisie colle quali ebbero comunanza d'origine ed ascritte dagli eminenti autori citati al piano *piacentino*.

d) I foraminiferi sono tutti viventi e parecchie specie sono caratteristiche o comunissime nei giacimenti pliocenici, quali: la *Polystomella crispa*, la *Truncatulina ungeriana*, la *Clavulina communis* ecc.

CARTINA DEL MEDITERRANEO TRA LA TUNISIA E LA SICILIA



SEZIONE DA C. MEHEDIA A LAMPIONE, LAMPEDUSA, MALTA E C. PASSERO

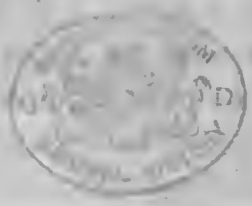


I. Carli inc.

G. Trabucco dis.

CARTA GEOLOGICA DELL' ISOLA DI LAMPEDUSA

Scala di 1 a 50,000



Deduzioni geografiche e geologiche. — Dall'esposto logicamente consegue:

1. Le isole di Lampione e di Lampedusa appartengono geograficamente e geologicamente all'Africa;

2. Il perimetro del continente settentrionale africano fino allo scorcio del miocene era molto più esteso verso la Sicilia di quello che non lo sia attualmente; molto verosimilmente arrivava alla linea de' bassi fondi, segnata nella cartina (tav. XXII) col n. 200 m;

3. L'emersione di Lampione e Lampedusa coincidono coll'emersione della vicina costa africana sul finire del pliocene.

4. Molto verosimilmente fu contemporanea a quella di Lampedusa l'emersione che fece cessare la comunicazione tra il Mediterraneo ed il Mar Rosso, ora ristabilita col canale di Suez.

Catalogo descrittivo dei fossili. — Come necessaria appendice alla mia Memoria, credo opportuno aggiungere il catalogo descrittivo dei fossili raccolti, che servirà pure ad avvalorare la conclusione cronologica a cui sono giunto.

Questi fossili, ridotti in frammenti od a modelli, più di rado in discreto stato di conservazione, hanno più interesse stratigrafico che paleontologico. Essi sono: 3 specie di gasteropodi, 8 di lamellibranchii, 1 di corallarii (gen.), 11 di foraminiferi. Tal numero di specie, per quanto assai ristretto, è il frutto di *pericolose* ricerche; poichè, se numerosi sono gli avanzi indeterminabili che si raccolgono in parecchi luoghi, quelli in discreto stato di conservazione provengono quasi tutti dalla scogliera di Cozzo Grecale, a circa 10 m. dal livello superiore dell'isola.

Nella determinazione delle specie mi giovai specialmente della tipica collezione Brocchi del Museo civico di Milano e della ricca collezione di fossili pliocenici del gabinetto di storia naturale dell'Istituto tecnico di Piacenza.

Molluschi.

1. *Ficula geometra* Bors.

Sin. *Bulla ficus* L. var. Brocc. — *Pyrula geometra* Bors. — *P. ficus* Lamk. — *P. ficoides* Grat. (non Lamk.) — *Ficula geometra* Cocc.

1825. Pyrula geometra Bors. *Saggi di oritt. d. Piemonte.* Mem. dell'Acc. di Torino t. XXIX, p. 311.

Riferisco a questa specie parecchi modelli provenienti dalla C. Quena, caratterizzati dall'intercalazione di una sola costola tra i cordoni trasversi che ne ricoprono la superficie.

Comune nelle marne e sabbie del pliocene d'Italia e del litorale provenzale, daterebbe (Mayer) dal miocene.

2. *Conus Noae* Brocc.

Sin. *Conus ponderosus* var. Bronn. — *C. Mediterraneus* Brug. in parte (sec. Phil.).
1814. Conus Noae Brocc. *Conch. foss. subapenn.* t. III, fig. 5.

Due modelli, raccolti a C. Pisana, si accostano a questa specie che ha moltissima rassomiglianza col *C. ponderosus*, ma che per essere un po' più affusolata, il Brocchi riferì ad una varietà di questa ultima specie — varietà che il Bronn espresse colla frase « spira elongata ». Il disegno del Brocchi porta numerosi solchi sugli anfratti che si vedono distintamente sugli esemplari di Castellarquato e Lugagnano. L. Hörnes li sopprime, credendoli appartenenti ad individui giovani, mentre invece tutti gli esemplari da me visti presentano distintamente queste strie più o meno marcate.

Il *C. Noae*, che può essere considerato tipo esclusivamente pliocenico, si attacca per certe affinità alla sola specie vivente ora nel Mediterraneo, il *Conus* (*Chelyconus*) *mediterraneus*, di cui sarebbe una varietà.

3. *Turritella subangulata* Brocc.

Sin. *Turbo acutangulus* Brocc. — *T. spiratus* Brocc. — *Turritella subangulata* Studer.
1814. Turbo subangulatus Brocc. op. cit. t. II, p. 374, pl. VI, fig. 16.

Riferisco a questa specie numerosi modelli raccolti a Cozzo Grecale. La *T. subangulata* si raccoglie in tutti i bacini pliocenici italiani. Frequente a Castellarquato, a Montezago a Tabiano unitamente alle varietà: *acutangula* e *spirata*.

Data dal miocene superiore nel bacino del Mediterraneo. Alcuni autori avevano ammesso che questa specie viveva ancora nel Mediterraneo sulle coste della Tunisia, ma il Monterosato dimostrò

che vi era in effetto grande affinità, ma non identicità tra il tipo pliocenico e la specie attuale, sempre più piccola e contornata.

4. *Clavagella bacillaris* Desh.

Sin. *Teredo bacillum* Brocc. *Aspergillum maniculatum* Phil. — *Clavagella aspergillum* Bronn. — *C. tibialis* Scacc. — *C. bacillum* Bronn.
1830. Clavagella bacillaris Desh. *Enciclop. méthod.* t. II, p. 239.

Riferisco a questa specie parecchi esemplari rotti, ma che mostrano la biforcazione delle spine tubulose. Molto sparsa in Italia. si raccoglie di frequente a Castellarquato ed a Diolo. Secondo Hörnes e Mayer, comparve verso il finire del miocene nel bacino di Vienna e nell'elveziano superiore nella Svizzera. Vive nel Mediterraneo.

5. *Petricola lithophaga* Retz.

Sin. *Venus lithophaga* Brocc. — *Petricola striata* Lamk. — *P. costellata* Retz. — *P. roccellaria* Retz. — *P. ruperella* Retz.
1786. Venus lithophaga Retz. *Acta Acc. Taurinensis* t. V, p. III, f. 1-2.

Riferisco a questa specie alcuni esemplari raccolti a Cozzo Grecale. Citata in quasi tutti i piani del terziario superiore, si raccoglie nelle marne fortemente cementate a Montezago ed a Lugagnano (R. Ronzone).

Quanto alla sua distribuzione attuale, vive su quasi tutto il litorale mediterraneo; limitata al N alle coste dell'Inghilterra, al S a quelle del Portogallo.

6. *Cardium aculeatum* Linn.

Sin. *Acanthocardia aculeatum* Gray. — *C. ciliare* Desh. — *C. echinatum* Tourn.
1766. Cardium aculeatum Linn. *Syst. Nat.* XII, p. 1122.

Riferisco a questa specie molti modelli raccolti a Cozzo Grecale. Dopo le considerazioni di Deshayes (1850) sull'incertezza del *C. ciliare* Linn., le ricerche dell'Hanley hanno notabilmente rischiarato la questione e Weinkauff ha presentato la soluzione seguente generalmente accettata.

Il *C. ciliare* degli autori inglesi Pennant, Donovan, Montagu e di Deshayes non è altro che la forma giovane del *C. aculeatum*; il *C. ciliare* di Linneo, Gmelin, Poli, Filippi rappresenta il *C. echinatum* giovane. Il De Stefani riunì ancora al *C. aculeatum* il *C. Bianconianum* Cocc.

Il *C. aculeatum*, che rimonta alla molassa elveziana, è oggidì diffuso su tutto il litorale occidentale del Mediterraneo e si incontra nell'Oceano dalle coste della Norvegia a quelle del Mediterraneo. Abbastanza comune a Diolo, Rio Aguzzo ecc.

7. *Chama gryphoides* Linn.

Sin. *Chama placentina* Defr. — *C. lazzarus* Brocc. (non L.). — *C. Brocchii* Desh. — *C. crenulata* Desh. — *C. unicornaria* Desh. — *C. unicornis* Desh. — *C. asperella* Desh. — *C. echinulata* Desh.
1766. Chama gryphoides Linn. *Sist. Nat.* XII, p. 1139.

Parecchi esemplari raccolti a Cozzo Grecale. Comunissima in tutti i bacini pliocenici, risale all'esordire del miocene; ma solo nel pliocene acquistò un certo sviluppo numerico, specialmente nella zona dei polipai. Più settentrionale che oggidì rimontava, almeno all'epoca pliocenica, fino alla latitudine d'Inghilterra, dove non se ne incontrano che rari esemplari.

8. *Lithodomus lithophagus* Linn.

Tav. XXIV, fig. 1-3.

Sin. *L. dactylus* Riss. — *Modiola lithophaga* Bronn.
1766. Mytilus lithophagus Linn. *Sist. Natur.* XII, p. 1156.

Riferisco a questa specie 8 bellissimi esemplari raccolti alla Cava Conti e di cui do la figura alla tav. XXIV.

Il n. 1 rappresenta il modello esterno di due individui riuniti, su cui si osservano modelli del gen. *Astraea*; il n. 2 il modello interno; il n. 3 una sezione longitudinale del modello esterno, che lascia vedere la conchiglia interna.

La gentilezza del prof. Strobel ha fatto sì che io potessi vedere e confrontare i miei esemplari con quelli del Museo geologico di Parma, riferiti dal Cocconi al *L. avitensis* Mayer e sempre più mi convinsi che quelli di Lampedusa devono essere riferiti

alla specie linneana, caratterizzata da: *testa elongata, cylindracea, inferne tumidiore, extremitatibus obtusis, striis transversis longitudinaliter decussantibus.*

Gli esemplari di Lampedusa differiscono egualmente dalla specie Meneghiniana *Pholas striata* (*Nuovi foss. Toscani* Ann. Univers. Toscane t. III, Pisa 1853), riportata più tardi (*L. striatus*) dai professori De Stefani e Pantanelli (Boll. d. Soc. Malacol. Ital., IV, pag. 34) e che, secondo i citati autori, differirebbe dalla vivente: *per il margine ventrale più breve e più rotondo, pel margine palleare quasi retto, pel margine anale quasi parallelo a quello e meno convesso.*

Secondo l'Hörnes si distingue una specie che, comune ai bacini miocenici e pliocenici mediterranei, sarebbe il *L. avitensis* Mayer, caratterizzato *dal bordo superiore meno angoloso e più parallelo a quello inferiore, e da una attenuazione abbastanza pronunciata della parte posteriore.*

Confrontando la descrizione e figure del *L. avitensis* Mayer (*Foss. Moll. d. Tert. Wien*, pag. 354, tav. XLV, fig. 12 *a*, *b*, *c*) cogli esemplari di *L. striatus* esistenti nel Museo geologico dell'Istituto super. di Firenze mi convinsi che:

a) Non esistono differenze sensibili tra la specie del Mayer e quella del Meneghini, la quale deve avere la precedenza.

b) Il *L. avitensis* Mayer ed il *L. striatus* Menegh. (sinonimi) devono costituire (almeno per la specie pliocenica) piuttosto la var. *Striata* del *L. lithophagus*, che una specie a parte.

Gli esemplari da me raccolti si avvicinano invece (con dimensioni minori: lung. mm. 82, larg. mm. 24, altezza mm. 22) al *L. lythophagus* var. *magna* Locard, caratterizzata da *testa subrecurva superne ac inferne rotundata*; *extremitate antice globulosa, extremitate postice subattenuata et depressa*; *striis transversis obtusis.* Ma poichè i caratteri della varietà istituita dal Locard (salvo insensibili modificazioni dovute all'ambiente) sono comuni alla specie vivente, credo bene assimilare i fossili di Lampedusa piuttosto a questa che alla varietà del Locard.

Questa specie, ora tanto abbondante sulla maggior parte del litorale del Mediterraneo, risale (Fontannes) almeno dopo l'elveziano. Il Fischer fa però osservare che le determinazioni sono sovente

empiriche, alcuni autori dando questo nome a tutti i litodomi di forma allungata.

Finalmente il Fontannes osserva che nel bacino di Bordeaux la specie più comune del pliocene presenta una conchiglia più sottile e fragile e non raggiunge mai la grandezza degli esemplari di Gard e degli attuali.

9. *Arca diluvii* Lamk.

Sin. *A. antiquata.* Brocc. — *A. dydima* Brocc. — *A. neglecta* Michtti.
1838. Arca diluvii Lamk. *Hist. natur. d. anim. s. vert.* t. VI p. 45.

Riferisco a questa specie numerosi modelli raccolti a Cozzo Grecale, Cava Conti e Cala Quena.

Propria al bacino del Mediterraneo, dove apparve nei primi depositi elveziani, è una delle specie più costanti del miocene superiore e pliocene. Si raccoglie abbondante a R. di Bocca d'Asino (Stazzano), a Badagnano, Diolo, Riorzo etc.

Vive, od almeno è rappresentata con forme assai vicine, nel Mediterraneo e nell'Atlantico (isola di Madera); sembra per altro una specie in piena decadenza numerica.

10. *Vola Jacobaea* Linn.

Sin. *Pecten Jacobaeus* Lamk. (non Flem.). — *P. Jacobi* Chemn.
1776. Ostrea Jacobaea Linn. *Sist. Natur.* XII, p. 696.

Riferisco a questa specie alcuni esemplari raccolti a Cozzo Grecale. Frequentissima in tutti i bacini pliocenici, vive nel Mediterraneo e nell'Atlantico.

11. *Pecten Lapedusae* Trabucco

Tav. XXIV, fig. 4-5.

Testa rotunda, transversa, aequilatera, inaequivalvis; valva superior fere plana, ad umbonem adunca, costae 15, quarum 2 laterales crassiores, eminentiores; caeterae multo minores, valde propinquae, striis tenuibus, radiolaribus interjectis, concentrice subtilissime striatae; valva inferior valde convexa, umbone involuta, costae 19, latae, fere planae, sulcis superficialibus disiunctae; auriculae aequales, tortuose, longitudinaliter lamelloso-striatae;

margo cardinalis fere recto 51/100 testae altitudinis aequans. Diam. transv. 34 mm., altit. 33 mm.

Mi sono deciso a creare una specie nuova coi molti esemplari raccolti a Cozzo Grecale dopo avere consultato i chiarissimi professori Issel e Pantanelli a cui mando i miei ringraziamenti.

La nuova specie ha qualche lontana rassomiglianza colla *I. benedicta* Font., avvicinandosi maggiormente al *P. aduncus* Eichw.

Differisce da questo per avere:

a) il diametro trasverso più piccolo (facendo il confronto con un tipo delle stesse dimensioni);

b) nella valva superiore le coste più ravvicinate, più numerose (costantemente 15) ed i rigonfiamenti laterali più larghi;

c) la fossetta ligamentare più ampia e le pieghe radiali, che si dirigono lateralmente, più grosse;

d) nella valva inferiore maggiore convessità, le costole pianeggianti più numerose (19 costantemente), i solchi superficiali.

Verosimilmente il *P. Lapedusae* rappresenta il tipo pliocenico del *P. aduncus*, da cui sarebbe derivato.

Celenterati.

12. Gen. *Astraea* Lamk.

Tav. XXIV, fig. 1.

Riferisco a questo genere i numerosi esemplari che ricoprono la superficie dei litodomi raccolti alla Cava Conti, essendo difficile una esatta determinazione specifica; trattandosi, non della originaria massa corallina, ma di un riempimento di essa (modello interno).

La specie per altro, connettendosi per la grande rassomiglianza ad altre mioceniche e recenti, è molto verosimile che sia di quelle la derivata, di queste la genitrice.

Foraminiferi.

13. *Miliolina* (*Triloculina*) *valvularis* Reuss

Sin. *Triloculina laevigata* Bornem. — *Miliolina valvularis* Chall.

1851. Triloculina valvularis Reuss *Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesell.* vol. III, pag. 85, pl. VII, fig. 56.

Fossile nel tongriano (Berlino), vivente nell'Atlantico.

14. *Clavulina communis* D'Orb.

Sin. *Verneuilina communis* Jon. and Park.
1826. Clavulina communis D'Orb. Ann. Sc. Nat. vol. VIII, p. 268, n. 1.
1846 » » » *Foram. Vienn.* p. 196, t. XII, fig. 1-2.

Fossile nel terziario di Francia (D'Orb.), nel bacino di Londra (Parker and Jones, Hantken, Brady), nel miocene d'Austria e d'Ungheria (Reuss, Karrer), nel pliocene d'Italia (D'Orb.). Vivente.

15. *Bolivina punctata* D'Orb.

Sin. *Bolivina antiqua* D'Orb. — *Grammostomum polystigma* Ehrenb. — *Bulimina Presli* var. (*Bolivina punctata*) Park. and Jon. — *Bulimina antiqua* Terr.
1839. Bolivina punctata D'Orb. *Foram. Amér. Mérid.* p. 61, pl. VIII, fig. 10-12.

Specie cosmopolita vivente e fossile (terziario).

16. *Polymorphina lanceolata* Reuss

Sin. *Guttulina cylindrica* Bornem. — *Polymorphina praelonga* Egger. — *P. subteres* Reuss — *P. fusiformis* Brady.
1851 Polymorphina lanceolata Reuss *Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesell.* vol. III, p. 83, pl. VI, fig. 50.

Vivente e fossile nell'Europa media.

17. *Globigerina aequilateralis* Brady.

Sin. *Cassidulina globosa* (pars) Egger.
1879. Globigerina equilateralis Brady Quart. Journ. Micr. Soc. vol. XIX, n. s. p. 71.

Vivente e fossile (miocene) Ricorda il *Phanerostomum asperum* Ehrenb. (pl. XXX, fig. 26 *a-b*).

18. *Spirillina vivipara* Ehrenb.

Sin, *Operculina punctata* Reuss — *Cornuspira perforata* Schultz. — *Cyclolina impressa* Egger.
1841. Spirillina vivipara Ehrenb. Abhandl. K. Akad .Wiss. p. 442, pl. III, fig. 41.

Rara nel bacino di Vienna (Reuss) ed in quelli di Londra (Brady) e di Baviera (Egger). Vivente.

19. *Truncatulina* (*Rotalina*) *Ungeriana* D'Orb.

Sin. *Rotalina granosa* Reuss — *R. semipunctata Bailey.* — *Rotalia Roemeri* Reuss — *R. Mortoni* Reuss — *Truncatulina Ungeriana* Reuss — *Planorbulina Ungeriana.* Brady.
1846. Rotalina ungeriana D'Orb. *Foram. Vienn.* p. 157, t. VIII, fig. 16-18,

Fossile nel terziario dell'Europa media e meridionale; dal miocene in poi (Seguenza), nella marna tortoniana di Licodia Eubea (Cafici), nella marna tortoniana di C. S. Marco, nella mollassa sup. di Bavantore, nelle sabbie plioceniche di Tronconero, nelle marne plioc. di Savona (Mariani), nelle marne plioc. di R. Orsecco (Trabucco). Vivente nel Pacifico.

20. *Rotalia* (*Calcarina*) *calcar* D'Orb.

Sin. *Rotalia armata* D'Orb. — *Calcarina Splengeri* Park. and Jon. — *Rotalina armata* Terquem.
1826. Calcarina calcar D'Orb. Ann. Sc. nat. vol. VIII, p. 276, n. 1.

Vivente e fossile nell'eocene (Parigi), nel miocene (Malta).

21. *Rotalia papillosa?* Brady.

1884. Rotalia papillosa Brady *Voyag. of Challeng. Zool.* p. 708, pl. CVI fig. 9 *a, b, c.*

Vivente nel Pacifico.

22. *Polystomella* (*Nautilus*) *crispa* Linn.

Sin. *Cornu ammonis* Planc. — *Nautilus minimus* Gualt. — *Vorticialis crispa* Defr. — *Polystomella Oweniana* D'Orb. — *P. Lanieri* D'Orb. — *P. flexuosa* D'Orb. — *P. strigilata* Schultz. — *P. spinulosa* Costa. — *P. striolata* Costa. — *P. costifera* Terquem.
1767. Nautilus crispus Linn. *Syst. Natur.* 12 ed. p. 1162, n. 275.

Fossile nell'eocene parigino (Terquem), nel miocene dell'Austria, Ungheria, Baviera ed Italia (D'Orb., Reuss, Egger, Parker and Jones, Seguenza), nelle marne plioceniche di R. Orsecco, nelle marne e sabbie plioc. del Piacentino (Trabucco), nel quaternario del nord

e sud d'Europa (Robertson, Wright, etc.). Vive nell'Adriatico, nel Mediterraneo e nell'Atlantico.

23. *Polystomella* (*Nautilus*) *striato-punctata* Ficht. et Moll.

Sin. *Polystomella Poeyana* D'Orb. — *P. articulata* D'Orb. — *Geoponus stella-borealis* Ehrenb. — *Polystomella Hauerina* D'Orb. — *P. rugosa* D'Orb. — *P. obtusa* D'Orb. — *P. antonina* D'Orb. — *P. Listeri* D'Orb. — *P. stella borealis* Shultz. — *P. gibba* Schultz. — *P. venusta* Schultz. — *Nonionina heteropora* Egger. — *N. dense-punctata* Egger. — *Polystomella sub-carinata* Egger. — *P. angulata* Egger. — *P. umbilicata* Will. — *P. inflata* Reuss. — *P. striato-punctata* Park. and Jon. — *P. minuta* Reuss. — *P. discrepans* Reuss. — *P. crispa* var. *striato-punctata* Park. and Jon. — *P. excavata* Terquem. — *P. minima* Seg.

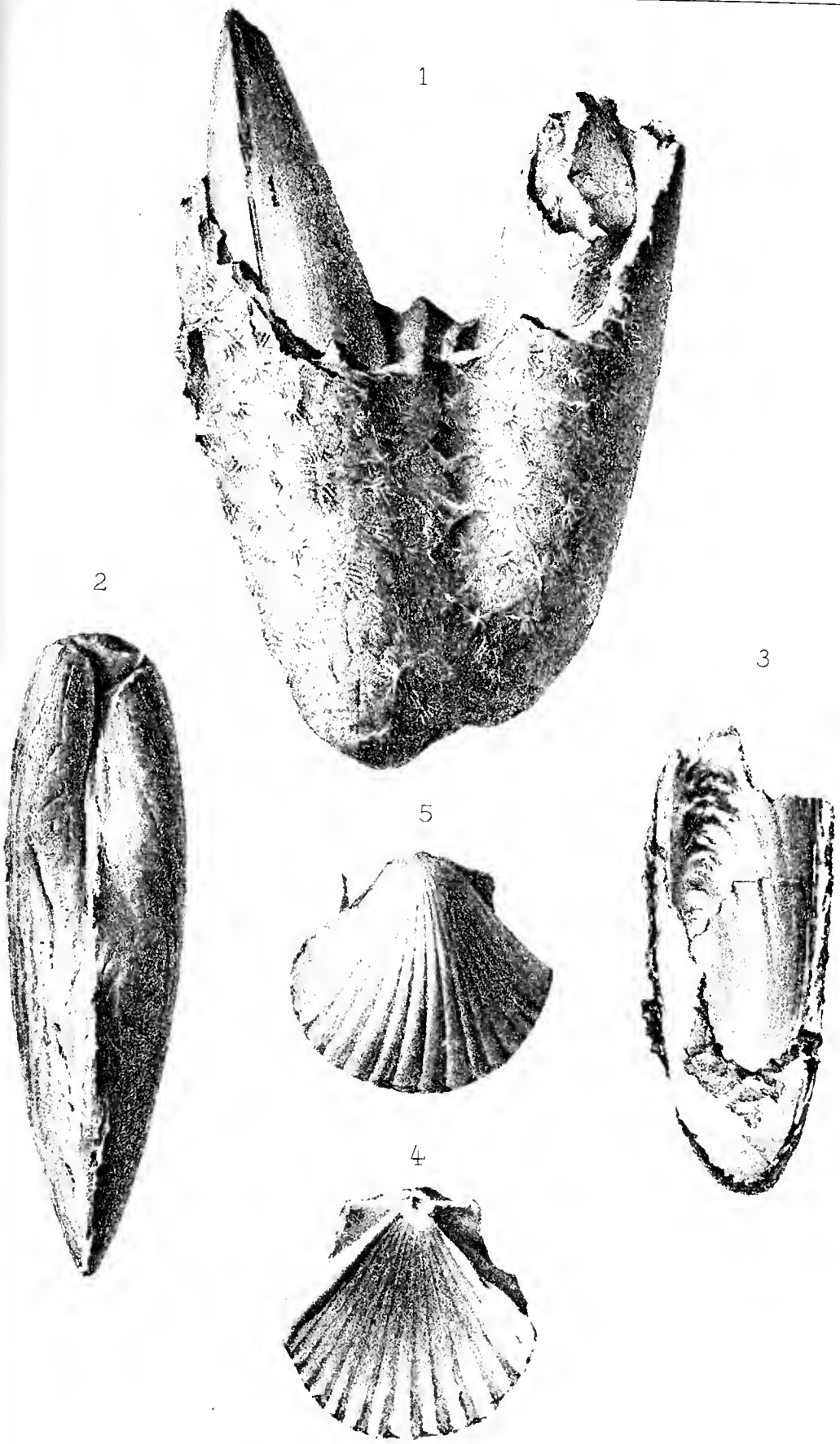
1803. Nautilus striato-punctatus Ficht. et Moll. *Test. Micr.* p. 61, pl. IX, fig. *a-c*.

Fossile nell'ecocene di Parigi (Terquem), nel nummulitico della Stiria (Reuss), nell'oligocene di Germania e di Francia (Reuss), nel miocene d'Austria e di Baviera (D'Orb., Egger), nel terziario di Italia (Seguenza, Terrigi, Trabucco), nel terziario d'Inghilterra (Jones, Parker, Brady) ed in molti depositi post-terziarii. Vivente.

GIACOMO TRABUCCO.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XXIV.

1. Modelli esterni di *L. lithophagus* con modelli interni di *Astraea* gen.
2. Modello interno di *L. lithophagus*.
3. Sezione longitudiuale di modello esterno di *L. lithophagus*, che presenta un frammento di una valva.
4. Valva superiore di *P. Lampedusae* n. sp.
5. » inferiore » » »



abucco dis. I Garh lit.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE SULLE ROCCE MAGNETICHE DEI DINTORNI DI ROMA

LETTERA DI R. MELI AL PROF. FILIPPO KELLER.

Caro Professore

La ringrazio molto del suo lavoro « *Contributo allo studio delle rocce magnetiche dei dintorni di Roma* (Nota II) » (1), che Ella ha voluto gentilmente inviarmi. Ho letto con vivo interesse i cenni storici sulla scoperta di rocce magnetiche delle vicinanze di Roma, che vi si trovano stampati. Occupandomi sempre di ricerche bibliografiche riflettenti la storia naturale della nostra Provincia, le comunico alcune altre notizie e citazioni bibliografiche, che potrebbero essere aggiunte a quelle da lei pubblicate su tale argomento, riguardanti gli scrittori che sulla fine del secolo passato e sul principio del presente menzionarono rocce magnetiche presso Roma.

A me sembrerebbe che il primo a far parola dell'azione magnetica delle rocce dei dintorni di Roma, a causa dei grani di magnetite in esse contenuti, sia stato Giovanni Girolamo Lapi, nella sua Memoria: *Sull'origine dei laghi Albano e Nemorense.* Il Lapi lesse il 3 settembre 1758 all' Accademia Quirina la sua dissertazione, la quale è riportata nel « Giornale dei letterati » (2); nel 1781 ne fece una ristampa, aggiungendovi qual-

(1) Ved. Rendiconti d. R. Accad. d. Lincei. Classe di scienze fisiche mat. e naturali vol. IV. fasc. 7, 1° semestre, Seduta dell'8 aprile 1888, pag. 325-334. La Nota I sullo stesso argomento trovasi stampata nel medesimo volume, fasc. 1, 1° semestre, Seduta dell'8 gennaio 1888, pag. 38-44.

(2) *Lezione di Gio. Girolamo Lapi intorno l'origine dei due laghi Albano e Nemorense letta il dì 3 di settembre dell'anno 1758 nell'adunanza*

che osservazione (1); finalmente un ristretto della medesima Memoria fu anche pubblicato nella: « *Raccolta di storia naturale* » (tomo I, Roma, stamper. Pagliarini, 1784, in 4°; da pag. 337 a 345 inclusivamente). Or bene, il Lapi, parlando delle ceneri e delle deiezioni mobili lanciate dai vulcani nelle loro eruzioni, scrive il brano seguente:

---

dell'Accademia Quirina negli orti dell'Emo. e Revmo. sig. Cardinale Neri-Corsini, pubblicata nel « Giornale dei letterati » per gli anni MDCCLVIII e MDCCLIX. Roma, fratelli Pagliarini, MDCCLX (da pag. 103 a 111).

Di tale Memoria fu tirato un estratto a parte in 8° di pag. 8; ne ho veduto una copia esistente nella Biblioteca, già Corsini, ora dei Lincei.

(1) *Lezione accademica intorno l'origine dei due laghi Albano e Nemorense presentata alla Sant. di N. S. Pio Papa VI da Giov. G. Lapi.* Roma, A. Fulgoni, 1781, in 4° di pag. 26.

In questa 2ª edizione, accresciuta, il Lapi reclama per sè la priorità delle osservazioni sui vulcani laziali, sabatini, cimini e vulsinii [pag. 24, nota (*a*). Cfr. ancora: Becchetti Filippo, *Teoria generale della terra esposta all'Accademia Volsca di Velletri.* Roma, Paolo Giunchi, 1782, in 12°. Ved. pag. 328] e dichiara di averle comunicate al De la Lande, il quale poi le avrebbe pubblicate, senza citare il Lapi, nel suo « *Voyage en Italie* », stampato nel 1769 (ved. tomo VIII).

In realtà, il viaggio del De la Lande fu fatto negli anni 1765-66 e la 1ª edizione del *Voyage en Italie* fu pubblicata a Parigi nel 1769 (8 vol. in 12° con atlante in 4°), mentre la data della 1ª edizione del Lapi è del 1760: quindi anteriore di 9 anni.

Dell'opera del De La Lande si fecero parecchie edizioni. L'edizione del 1769 fu contrafatta nello stesso anno a Yverdon (8 vol. in 8°); poi a Liegi. Una traduzione libera con aggiunte di J. J. Volckmann fu stampata nel 1770-1771 e 1777-78 col titolo: *Historische kritische Nachrichten von Italien.* Leipzig, Fritsch, 3 vol. in 8°. Fu tradotta in olandese da Goens (Utrecht, 1773, 3 vol. in 8°), ed anche in russo (Pietroburgo 1776 in 8°); ma l'edizione russa è incompleta. La 2ª edizione riveduta dal De la Lande del *Voyage en Italie contenant l'histoire et les anecdotes les plus singulières de l'Italie, les usages*, ecc., fu stampata nel 1786, (Parigi, 1786, 9 vol. in 12° con atlante di 36 tav. in 4°) e finalmente se ne ristampò a Ginevra una 3ª. edizione corretta e aumentata nel 1790 (Genève, 1790, 7 vol. in 8°).

Il Lapi, come ho già detto, reclama la priorità delle sue osservazioni sui vulcani Laziali, Sabatini, Cimini e Vulsini. Ma, nelle « Mémoires de litterature tirées des registres de l'Académie R. des inscriptions et belles lettres depuis l'année MDCCXI, jusques et compris l'année MDCCXVII » al tom. IV. Paris, imprim. Royale, 1723, in 4°, trovasi stampata una Memoria di Fréret Nicolas col titolo « *Réflexions sur les prodiges rapportez dans les anciennes* » (ved. pag. 411-436). Or bene, nel capitolo I (Des météores, pag. 414-423, parlando della caduta di pietre avvenuta nel monte Albano (l'attuale monte Cavo) sotto Tullio Ostilio, caduta menzionata da Tito Livio nel lib. I c. 31, il Fréret suppone, per spiegare il fenomeno, che il monte Albano possa essere stato

« Quando che esaminare vogliamo la pozzolana, non altro la « troveremo essere che una mescolanza della sopra descritta arena « cristallina e marziale, di cenere o polvere informe maggiormente « vetrificata, di terra calcinata e di frantumi di selci, talchè la « pozzolana ancora è un lapillo, e lava rotta e stritolata, quale « poi o per via di acqua, o di qualche sugo lapidescente s'indu-

---

un vulcano. Appoggiandosi poi alle citazioni di antichi scrittori, ai terremuoti avvenuti in quella località, al debordamento del lago Albano, ecc. ricava altre prove per dimostrare che il monte Albano in remoti tempi fu un vulcano. È però vero, che tutte queste prove del Fréret sono assolutamente ipotetiche e manca qualsiasi osservazione fatta sul luogo, che valga a realmente convalidare la sua opinione. Invece il Lapi, basandosi sulla qualità delle rocce, analoghe a quelle che si rinvengono sui vulcani attivi italiani, cioè sul Vesuvio e sull'Etna, dedusse che i due laghi di Albano e di Nemi erano già stati due crateri vulcanici: per le stesse ragioni riguardò come bocche vulcaniche gli altri laghi Regillo, Sabatino, Cimino e Vulsinio.

De la Condamine, nel suo « *Extrait d'un Journal de voyage en Italie* » stampato nell'Histoire de l'Académ. R. de sciences. Année 1757 avec les mémoires de mathémat. et de physique pour la même année. Paris, impr. Roy., 1762, in 4°, scrive che i selci di Roma sono di lava; che questa trovasi vicino Roma a Capo di Bove e mostrasi in più punti della strada che conduce poi a Napoli; che i monti di Frascati, Grottaferrata, Castelgandolfo, Albano, Caprarola, Viterbo, ecc. sono d'origine vulcanica (ved. pag. 12 dell'Histoire de l'Académie, ove è riportato un sunto del « *Journal d'un voyage en Italie* » e pag. 376-378, 381, 382, delle Mémoires, nelle quali è pubblicato per esteso il giornale di viaggio del De la Condamine). Il viaggio in Italia fu eseguito da De la Condamine negli anni 1755-56, e la presentazione all'Accademia del manoscritto contenente le note, prese durante il viaggio fu fatta il 20 aprile 1757; però il volume nel quale si trova stampato il Giornale di viaggio di De la Condamine non apparve che nel 1762. È quindi posteriore di 2 anni alla data di stampa del Giornale dei letterati, in cui è riprodotta la lezione del Lapi.

De la Lande nella citata sua opera « *Voyage en Italie* » (3ª ediz., Genève, 1790), parlando dei laghi laziali a pag. 177 del vol. V, dice:

« Le lac d'Albano et le lac de Nemi ou *Lago Nemorense* .... sont en- « vironnés des rochers fort éléves; ... ils ressemblent l'un et l'autre à des « entonnoirs de volcans, comme M. De la Condamine l'observa en 1755 ».

E nella pag. 179 scrive:

« On trouve encore des vestiges semblables de volcans près des lac Re- « gillo Sabatino, Cimino, Volsiniense, au rapport de M. De la Condamine et « de M. le docteur Girol. Lapi: celui-ci est persuadé que la vallée d'Aricie et « le monte Cavo sont également des restes de volcans; que le villes d'Albe,

« risce, e se ne forma il tufo *e anche una sorta di peperino. Come*
« *ce ne assicura un pezzo di legno aridissimo, giudicato olmo,*
« *che pochi anni sono si trovò dentro un masso di peperino,*
« *nelle cui fessure fattesi tra l'una e l'altra fibra vedesi pe-*
« *netrata e consolidata la materia lapidea gettata dai vulcani.*
« *E questa fosse allora o in forma liquida, o in piccolissimi pezzi*

« de Lanuvium, d'Aricia, de Tusculum ..... ont été bâties sur des masses « de laves, de verre, de cendres, de pierres-ponces et autres matières brûlées ».

Anche il Riccy (*) nelle sue « *Memorie storiche di Alba-Longa,* parlando del lago albano scrive che « è opinione dei moderni che questo lago « sia stato in origine un vulcano ». E poi soggiunge « qualche riflessione di « Monsieur La Condamine francese, che venne in Roma sotto il pontificato « di Benedetto XIV e la dissertazione del dottor Girolamo Lapi italiano inti- « tolata: *Dei due vulcani, oggi laghi Albano e Nemorense,* letta all'accademia « Quirina del 1758, ristampata nel 1780, lasciano fra le due nazioni la « contesa vul vanto della scoperta ».

Inoltre il Lapi nell'altra sua Memoria: *Del selce romano. Ragionamento mineralogico presentato alla Santità di N. S. Papa Pio VI.* Roma, Salomoni, 1784, in 8° di pag. 30 sostiene energicamente che egli sia stato il primo a scoprire che i laghi di Albano e di Nemi furono un tempo bocche vulcaniche e chiaramente dice che egli comunicò i suoi pensieri sull'origine di quei laghi al De la Condamine, quando questi nel 1755 fu in Roma e che fin dal 1746 considerò come estinti vulcani i laghi di Bolsena e di Bracciano (ved. *Del selce romano* pag. 17 e nota alla pag. 28). Se è vero quanto dice il Lapi, starebbe a lui, la priorità della scoperta sui vulcani laziali, Però è assai singolare che il Lapi in questa sua Memoria sostenga la roccia di Capo di Bove non essere già una lava, come il Ferber, De la Condamine, Dietrich, Becchetti ed altri prima di lui, avevano giustamente ritenuto, ma una concrezione acquosa che definisce colle parole « saxum latinum gryseum quarzosum polyedrum, albicante crusta contextum » e che alla fine della sua Memoria concluda essere il selce non una roccia eruttiva, ma bensì generata dall'acqua e da escludersi perciò dal numero delle lave!

Rispetto però ai vulcani Cimini, nell'opera di Cristoforo Maire e Ruggero Boscovich « *De litteraria expeditione per pontificiam ditionem ad dimetiendos duos meridiani gradus et corrigendam mappam geographicam, etc.* » — Romae, Typ. Palladis, excud. Nicolaus et Marcus Palearini, 1755, in 8° gr. c. tavole; alla pag. 108 nel capitolo che tratta dell'indole e natura di parecchi monti, trovo che, parlando del monte di Soriano, il Boscovich scrive di ritenere che il sot-

(*) Riccy Gio. Antonio, *Memorie storiche dell'antichissima città di Alba-Longa e dell'Albano moderno dedicate all'Emo. e Revmo. principe il signor Cardinale De Pierre de Bernis divise in tre libri.* Roma, Giovanni Zempel, 1784, in 4° di pag. XVI e 271 c. 1 carta topogr. e 1 pianta (ved. pag. 5).

« *stritolata, e finalmente attorno, e dentro le fibre del legno in-*
« *durita.* Perlochè e il peperino e l'arena figurata e il rapello e
« il tufo e la pozzolana non sono altrimenti tra loro differenti che
« per il grado di vetrificazione, o per qualche sostanza posterior-
« mente aggiunta. Che finalmente le sopra descritte materie state
« sieno in preda alle fiamme lo comprovano pure le particelle di

---

toposto lago sia stato una volta un vulcano: « Eo ego quidem indicio eredi-
« derim lacum illum subjectum.... vulcanum olim extitisse, ac deflagrasse, et
« ingentes eas lapidum diu ante volutatorum moles ejaculatum, eo congessisse
« in cumulum ».

Circa i Vulsini poi, ho da osservare che già il Kircher nel *Mundus subterraneus in XII libros digestus.* Amstelodami, ap. Joan. Janssonium et Elizeum Weyerstraten, 1665, in fol. vol. 2 (ved. tom. II, lib. 8. sect. I, pag. 29) parlò delle rocce eruttive di Bolsena che presentano divisione prismatica o colonnare; e dà un disegno di questi ammassi colonnari, formati, secondo Kircher, di parallelepipedi retti; ma egli ragiona solamente della figura che presentano quelle rocce, senza far cenno della loro origine. Il Breyn però nella sua: « *Epistola D. J. Phil. Breynii Med. D. gedanensis et reg. Soc. Lond. sodal. ad D. Hans Sloane M. D., dictae societatis secretarium; varias observationes continens, in itinere per Italiam suscepto anno 1703* » che trovasi riportata nelle *Philosophical transactions* vol. XXVII for the years 1710-12, numb. 334, april-june 1712, pag. 447-459 inclus., parlando di Bolsena e del suo lago scrive: « montes erant saxei, multis in locis *ex basalte* compositi, etc. ». Siegue poi, per ordine di data, Pier Antonio Micheli (nato nel 1679; morto nel 1786), il quale in un viaggio fatto nel 1722 da Firenze a Roma, passando per Radicofani e Bolsena, riconobbe che la montagna di Radicofani era stata in altri tempi ignivoma e risultava di rocce bruciate (così le indica il Micheli nella sua opera: *Nova plantarum genus iuxta Tournefortii methodum disposita*; Florentiae, MDCCXXIX, Bernardi Paperini, in 4°, c. 108 tab., descrivendo una specie di Lichene, che cresce copiosamente nel monte della Fortezza di Radicofani ad oriente « super ingentia et deusta saxa » ved. pag. 78, n. 21). Chi esce dalla Toscana e viene verso l'antico stato romano, incontra per prima massa eruttiva, appunto quella di Radicofani. Riconobbe pure il Micheli che il moderno lago di Bolsena era ancor'esso il cratere di un'antichissimo vulcano estinto. Di tale scoperta parla più volte Giovanni Targioni Tozzetti nelle varie sue opere, reclamando sempre per il Micheli la priorità della scoperta [cfr. Targioni-Tozzetti Giovanni, *Relazioni di alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana per osservare le produzioni naturali e gli antichi monumenti di essa.* Firenze, stamp. imper., 1751-54, vol. 6 in 12°; ved. pag. 248 del tom. VI. — La 2ª edizione di quest'opera fu fatta pure a Firenze, stamp. Granducale, 1768-94, in 12° c. tav. e se ne ha una traduzione in francese ristretta in 2 volumi. Cfr. ancora: *Voyage minéralogique philosophique*

« ferro, che dentro loro in abbondanza mischiate, frettolosamente « dalla calamita attrarsi vediamo ». (Ved. pag. 109-110 del « Giornale dei letterati » vol. cit.; pag. 22-23 della edizione 1781. Le parole in corsivo mancano nella 1ª edizione e si trovano solo nella edizione del 1781). E quì, tra parentesi, mi piace di farle rilevare come nel brano citato sia abbastanza bene espressa l'idea

---

et historique en Toscane. Paris, Lavilette, 1792, 2 vol. in 12°. — *Dei monti ignivomi della Toscana e del Vesuvio; saggio dell'Eccellmo. ed illmo. signor dott. Giovanni Targioni-Tozzetti*, che trovasi stampato nell'opera: *Dei vulcani o monti ignivomi più noti e distintamente del Vesuvio; osservazioni fisiche e notizie istoriche di uomini insigni di varî tempi, raccolte con diligenza, divise in due tomi.* Livorno, Calderoni e Faina, 1779, in 12° (ved. vol. I pag. XII)].

Quindi non è al Lapi che spetta la priorità delle osservazioni per i vulcani Vulsinii. Avverto che anche Desmarest nella *Mémoire sur l'origine et la nature du basalte à grandes colonnes polygones, déterminées par l'histoire naturelle de cette pierre, observée en Auvergne* pubblicata nell'« Histoire de l'Académ. R. d. sciences. Année 1774. avec les mém. de math. et de phys. pour la même année ». Paris, imprim. Roy., 1774, fa parola delle lave di Bolsena e della loro divisione prismatica alla pag. 747. Dopo dei citati autori, molti altri menzionano la divisione colonnare delle rocce vulcaniche di Bolsena, delle quali Breislak fa parola alla pag. 83 del *Saggio di osservazioni mineralogiche sulla Tolfa, Oriolo, e Latera* (Roma, G. Zempel, 1786, in 12°), mentre ne dà un disegno nella tavola 40 del suo: « *Atlas géologique faisant suite aux institutions géologiques* » ed una breve descrizione alla pag. 44 del vol. III delle « *Institutions géologiques traduites par P. J. L. Campmas.* (Milan, Impr. Impér. et Roy., 1818). Anche Procaccini Ricci parla più volte della divisione prismatica delle rocce eruttive di Bolsena nei suoi « *Viaggi ai vulcani spenti d'Italia nello Stato romano verso il Mediterraneo. Viaggio 1°. Dalla foce dell'Esio nell'Adriatico al lago di Bolsena e suoi contorni.* Firenze, G. Piatti, 1814, 2 vol. in 8° piccolo (ved. tom. I, pag. 24, 148, e principalmente tom. II, sul principio del cap. I e pag. 209 n. 2), e ne dà anche un disegno nella tav. II della « *Raccolta di vedute disegnate sulla faccia del proprio luogo per servir di corredo al secondo viaggio ai vulcani spenti d'Italia.* Brocchi segna queste lave colonnari nel *Catalogo ragionato di una raccolta di rocce* (Ved. pag. 202). Le stesse rocce a divisione colonnare vengono ricordate dal Pini nel *Viaggio geologico per diverse parti meridionali dell'Italia.* 2ª edizione. Milano, Mainardi, 1802, in 8° (ved. pag. 102).

La divisione prismatica di queste rocce eruttive dei crateri Vulsini è notata parimenti dal Pareto nelle « *Osservazioni geologiche dal Monte Amiata a Roma* » (Roma, Belle arti, 1844, in 8° c. 2 tav.; estr. dal *Giornale Arcadico*, tomo C. — Ved. pag. 38, 39 dell'estr.) ed è pure menzionata nel « *Pro-*

che il tufo ed il peperino risultino dall'impasto delle ceneri ed altre dejezioni mobili dei vulcani, cementate fra loro ed indurite per via acquea.

In seguito, nel 1773, viene il Ferber (1), il quale nella sua 12ma

---

dromo della storia naturale generale e comparata d'Italia di F. C. Marmocchi. (Firenze, Soc. editr. fiorentina, 1844, in 8°. — ved. pag. 227).

Il Lapi pubblicò anche parecchi altri lavori, tra i quali ricordo i seguenti: « *Ragionamento contro la volgare opinione di non potere venire a Roma nell'estate* ». Roma, Antonio De Rossi, 1749, in 8°, di pag. 95. — *De curatione stranguriae contumacis frequentem maleque tractatam gonarrhaeam virulentem consequentis J. H. Lapi dissertatio, cui primum accedit eiusdem de acidula ad ripam Tiberis epistola ad nob. virum Johan. Petrum Lucatellium.* Romae, typ. Angeli Rotilii, 1754, in 8° gr. di pag. 46. — *Lettera, nella quale si prova che i salci, le vetrici, le tamerici, le ginestre, ecc. sono piante che presto crescono.* Stampata nel « Giornale dei Letterati per l'anno MDCCLV ». Roma, 1755, (pag. 316-318).

Il dott. Lapi è ricordato nella succitata opera di La Lande « *Voyage en Italie* » édition Genéve, 1790, (vedi vol. V. pag. 95) colle seguenti parole: « Lapi (le docteur) physicien; il a écrit sur les volcans et sur le climat des « environs de Rome ».

Trovasi anche menzionato il suo lavoro contro la volgare opinione di non potere venire a Roma (tom. V, pag. 107) ed è ricordato alla pag. 179 dello stesso vol. V).

Sembra che il Lapi avesse un gabinetto di oggetti di storia naturale. Invero, trovo nelle « *Zusätze zu den neuesten Reisebeschreibungen von Italien nach der in Herrn D. J. J. Volkmanns hist. krit. Nachrichten angenomm. Ordnung zusammengetragen, und als Anmerkungen zu diesem Werke, sammt neuen Nachrichten von Sardinien, etc., von Joh. Bernoulli* » (Leipzig, Gaspar Fritsch, 1777-1782, 3 vol. in 8° picc.) alla pag. 508 del vol. I, « Der Doctor Lapi « lebte noch und soll ein Naturaliencabinet besitzen » che però l'autore non aveva veduto (das ich aber nicht gesehen habe). In seguito sono menzionati due dei lavori, che ho sopra indicati e che spettano entrambi al nostro Lapi e non al Giovanni Lapi di Firenze.

(1) Le lettere del Ferber furono stampate a Praga nel 1773 col titolo: « *Herrn Johann Jakob Ferbers Briefe aus Wälschland über natürliche Merkwürdigkeiten dieses Landes an J. v. Born.* Prag, Wolfang Gerle, 1773, in 12°. Vennero tradotte in francese dal Dietrich, il quale vi aggiunse molte ed importanti note originali « *Lettres sur la minéralogie et sur divers autres objects de l'histoire naturelle de l'Italie écrites par M. Ferber à M. le chev. de Born. Ouvrage traduit de l'allemand enrichi de notes et d'observations faites sur les lieux par M. le Baron de Dietrich* Strasbourg, Bauer et Trottel, 1776, in 8° picc. Oltre la traduzione francese del Dietrich, si ha una traduzione in

lettera ([1]) fa parola di monticelli formati da ceneri vulcaniche rosse, posti presso Velletri, dai quali forti piogge avevano isolato una sabbia ferruginosa nera e dei piccoli grani cristallini di augite attirabili dalla calamita. (Ferber usa la parola *Schörlkörner*. Lo *Schörl* degli antichi mineralisti ([2]) è la tormalina, ma quì certamente si indicano grani (*Körner*) di augite).

Anche Dietrich (1776) ha altra consimile indicazione sul ferro ossidulato magnetico contenuto in grani nelle sabbie laziali. Difatti. nelle importanti note aggiunte nella sua traduzione delle lettere sulla mineralogia d'Italia del Ferber [*Lettres sur la Mineralogie*, op. cit.] alla pag. 303 sul fine della nota (*i*), ha la seguente osser-

---

inglese delle lettere del dotto naturalista svedese, *Travels through Italy in the years 1771 and 1772* etc. *by J. J. Ferber translated from the german with explanatory notes on the present and future improvement of Mineralogy by R. E. Raspe.* London, L. Davis, 1776, in 8° picc. Alcune di queste lettere, cioè le lettere XIV, XV e XVII, che descrivono i contorni di Roma e parte della lettera XVIII furono riprodotte in compendio, volte in italiano nella: *Raccolta di storia naturale* tomo I, Roma, Pagliarini, 1784, in 4° (da pag. 346 a 374).

([1]) Ved. Ferber pag. 206 dell'edizione originale, o pag. 277 della traduzione francese. Ferber nella sua undecima lettera dice pure che su tutta la spiaggia da Napoli a Pozzuoli i flutti depositano, con le pomici staccate dalle colline di tufo battute dalle onde, una sabbia lucente ferrifera, attirabile dalla calamita. Questa sabbia è il risultato del lavaggio, fatto dalle onde delle ceneri contenute nelle colline di tufo circostanti. (ved. pag 147 ediz. orig. e pag. 178 ediz. francese. In quest'ultima nella nota *u* a piedi della pagina citata, Dietrich osserva che la medesima sabbia si ritrova a Castel Gandolfo e a Radicofani). Nella stessa XI^ma^ lettera parla di piccoli cristalli di Scorlo nero (probabilmente augite con inclusioni macroscopiche di magnetite) che la pioggia isola dalle ceneri delle colline vesuviane, misti ad una sabbia ferrifera, attirabili dalla calamita (ved. pag. 166 n. 7 edizione originale; e pag. 225 n. 7 ediz. francese).

([2]) Per Wallerius lo *Skiörl*, che corrispondeva al suo *corneus crystallisatus*, comprendeva tormaline opache ed altri minerali di colore oscuro e di aspetto prismatico (orneblenda, attinoto, augite ecc.). In seguito (1772) R. de l'Isle distinse la tormalina trasparente da usarsi quale gemma, che chiamò Schorl trasparente, dallo Schorl opaco in cui inclusc tormalina nera, cristalli di Orneblenda, di Augite, ecc.

L'Augite granulare (*körniger Augit*) degli odierni mineralisti è riferibile a quella varietà di pirossene, che è detta *Coccolite*.

vazione « On ne trouve sur les bords du lac d'Albano qu'un sable attirable par l'aimant »,

Pier-Maria Cermelli nelle sue *Carte corografiche e memorie riguardanti le pietre, le miniere e i fossili per servire alla storia naturale delle provincie del Patrimonio, Sabina, Lazio, Marittima, Campagna e dell'Agro romano*, (Napoli, Flauto, 1782, in 4°), alla pag. 32 nota (*b*), riporta la osservazione del Ferber sulla sabbia nera contenente cristalletti di augite attirabili dalla calamita; sabbia separata, nelle vicinanze di Velletri, dalle ceneri vulcaniche pel lavaggio eseguito colle piogge, ed aggiunge « v'ha peraltro chi crede non doversi confondere con lo schoerl cotesta rena e chè questa sia un *ferrum nudum arenaceum magneticum* ».

Si sa, del resto, che queste sabbie nere risultano e da grani di magnetite, e da cristalletti più o meno logorati di augite, i quali racchiudono talvolta inclusioni macroscopiche, o grani, di magnetite e perciò sono anche essi attirabili dalla calamita.

Viene in seguito il Breislak, il quale si occupò molto del magnetismo presentato dalle rocce vulcaniche dei dintorni di Roma e fece su di esse esperienze insieme a Volta e a Dolomieu. Le sue ricerche sono certamente anteriori al 1785; ma i lavori, nei quali egli ne fa parola furono stampati parecchi anni appresso (dal 1798 al 1822), dopo, cioè, che le sue osservazioni sulle rocce magnetiche dei dintorni di Roma erano state conosciute perchè menzionate nelle pubblicazioni edite precedentemente da Dolomieu, Petrini, Delamétherie ed altri.

Difatti Dolomieu nella *Mémoire sur les îles Ponces et catalogue raisonné des produits de l'Etna pour servir à l'histoire des volcans*, ecc. (Paris, Cuchet, 1788, in 8°) nella nota a margine della pag. 46 dice « Le Pére Breislak, réligieux des écoles pies, « professéur de physique au Collége Nazaréen en Rome, a trouvé « au pied des monts Albano un tuf qui a, à un degré éminent, « la polarité propre à l'aimant, sans paroître avoir la faculté d'attirer « le fer; il repousse et attire à une très-grande distance une aiguille « aimantée, sans cependant pouvoir soulever le moindre atôme de « la limaille de fer qu'on répand sur lui; les moindres fragmens « de ce tuf jouissent des mêmes propriétés », ed alla pag. 342 osserva che « on ne trouve point sur l'Etna des ces sables ferru- « gineux gris, luisans, à grains rondes attirables à l'aimant, dont

« il y a une grande abondance sur le rivage de Pouzzole et dans « tous les ravins des campagnes de Rome ».

Dopo Dolomieu, Petrini (1) fa pure menzione del medesimo tufo polare, rinvenuto, come Ella ha stampato nella sua Memoria, nella valle di Roscillo tra Segni e Gavignano. Inoltre, nel vol. II, § CCXIV, Petrini tratta delle rocce prodotte dalla cementazione dei materiali sciolti lanciati dai crateri nelle eruzioni vulcaniche e parla dei peperini e tufi vulcanici (2). Dopo avere osservato che in queste rocce si contengono grani di ferro magnetico, a pag. 312, capoverso 4, dice: « Il ferro racchiuso nel « tufo è semiflogistico, giacchè suol essere retrattorio e giunge fino

(1) Petrini Gianvincenzo, *Gabinetto mineralogico del Collegio Nazareno descritto secondo i caratteri esterni e distribuito a norma dei principii costitutivi.* Roma, Lazzarini, 1791-92, vol. 2 in 8°.

Nel vol. II è fatta menzione dei piccoli cristalli di magnetite sparsi nelle sabbie della Campagna di Roma (ved. pag. 301) e dei grani dello stesso minerale contenuti nel peperino (ved. pag. 310).

(2) Petrini, in questo capitolo (pag. 310), avverte di aver ritrovato un pezzo di lapislazuli nel peperino. Credo che sia stato il primo a far parola di tale minerale nel peperino, quantunque Faujas de Saint-Fond menzioni nella indicata roccia il « *Bleu ou azur de montagne,* trové dans la lave grise boueuse « d'Albano, dans laquelle il y a des fragments de pierre calcaire, du marbre, « du schorl et du mica » (Faujas de Saint-Fond, *Minéralogie des volcans ou description de toutes les substances produites ou rejetées par les feux souterrains.* Paris, Cuchet, 1784, in 8° piccolo. Ved. pag. 250, 251), ed il citato brano debba riferirsi senza dubbio al lapislazuli, come ha già osservato lo Strüver (*Studî sui minerali del Lazio,* parte 1ª). Il Lapis-lazuli fu poi citato nel peperino dallo Spada-Medici (1845), dal Ceselli (1866), il quale peraltro dice di averlo rinvenuto fin dal 1843, ecc.

Del tufo magnetico della valle di Roscillo sotto Segni, fa parola il Petrini nel vol. II, alle pag. 312-313. Nel vol. I, pag. 137 della stessa opera trovasi parimenti menzionata la suddetta valle, come scavata in rocce di natura vulcanica.

Anche Volpicelli nella sua rassegna *Delle due Memorie sul magnetismo delle rocce pubblicate dal cav. M. Melloni.* (Atti dell'Accademia pont. d. Nuovi Lincei tom. V, 1851-52). cita incidentalmente la località di Roscillo (ved. pag. 668 degli Atti accademici).

Così parimenti, lo Scacchi nella nota « *Sul magnetismo polare di alcune lave del Monte Vulture* » (Rendiconto della R. Accad. d. sc. di Napoli — Anno I°, d. nuova Serie, 1852, pag. 23-24) ricorda il tufo, rinvenuto dal Breislak presso Segni. Scacchi ritiene che Breislak sia stato il primo a conoscere esempî di rocce dotate di magnetismo polare.

« talvolta ad acquistare la polarità. Si ammira dai naturalisti nel « nostro Museo un tufo vulcanico di forma quasi sferoidale com- « pressa, ritrovato nella valle di Roscillo sotto Segni dal P. Sci- « pione Breislak. Un tufo tale ha nelle facce opposte i poli, che « attirano o respingono i due dalla sbarra calamitata con forza « ben grande e alla distanza di un palmo romano. Una attrazione « e ripulsione sì potente non agita però le particelle più piccole « della limatura di ferro ».

Anche Delamétherie, come Ella ha ricordato, parla di questo tufo rinvenuto dal Breislak e ripete le medesime parole della nota di Dolomieu, che ho sopra citata (1).

Breislak solamente nel 1798 menziona per la prima volta il tufo magnetico di Roscillo, o meglio di Rossilli, come Ella ha rettificato nella sua Memoria (2). Invero, nella *Topografia fisica della Campania* (Firenze, Brazzini, 1798, 1 vol. in 8°), alla pag. 12 dice « Allorquando io era in Roma ho seguìto le tracce delle « materie vulcaniche dei monti Albanesi e Tusculani sino alla « pianura di Segni confinante con quella di Anagni ed ivi appunto « fu che trovai quel tufo, *di cui si è parlato da molti litologi*, « dotato di una forza e polarità magnetica sì grande che si ma- « nifestava alla distanza di sei pollici ».

Il medesimo brano, tradotto in francese, si legge nei: *Voyages physiques et lythologiques dans la Campanie, suivis d'une Mémoire sur la constitution physique de Rome*, ecc. (Paris, Dentu, 1801, 2 vol. in 8° c. tavole), al tom. I, pag. 13-14. Al tom. II poi pag. 252 della stessa opera, parlando del tufo del Campidoglio, Breislak avverte che « son action sur le bareau aimanté est sen-

(1) Journal de physique, de chimie, etc. Anno 1794, tom. 45, pag. 320.

(2) Nella carta topografica del Lazio di Giacomo Filippo Ameti, data in luce da Domenico de Rossi, in Roma, l'anno 1693 in 4 fogli, della quale trovasi una ristampa nel tomo II del *Mercurio geografico* (1741) n. 130-133 inclus., è segnata l'Abbazia di Poscilli tra Segni e Rocca Massima, presso il paese di Segni.

Nella *Topografia statistica dello Stato pontificio compilata da Adone Palmieri* (Roma, tip. Forense, 1857-1863, in 8°, parti otto) alla pag. 37 della parte 3ª (*Province di Velletri, Rieti e Frosinone*) è messa la chiesa della Madonna di Rossilli, una volta Abazia de' Benedettini, a un miglio di distanza dal paese di Gavignano.

« sible à la distance de 5 à 7 millimètres (2 à 3 lignes) », come anche Ella ha riportato nella sua citata Memoria.

Lo stesso Breislak nella sua *Introduzione alla geologia* (1) occupandosi del magnetismo polare delle rocce vulcaniche dice « Nel 1785, percorrendo un giorno la pianura che giace tra il « monte Albano e l'Apennino di Segni, rinvenni un pezzo erratico « di tufo vulcanico la cui polarità era molto sensibile alla distanza « di sei pollici dalla spranga calamitata: ne diedi una parte al « sig. Dolomieu che trovavasi allora a Roma ed assistè alle poche « osservazioni che feci sopra quella pietra » (2). Parimenti il Breislak in altra sua opera: *Institutions géologiques, traduites du manuscrit italien en français par P. J. L. Campmas* (Milan, Imprim. impér. et roy., 1818, 3 vol. in 8° con atlante di 56 tavole) parla dell'azione magnetica e polare delle rocce vulcaniche e del tufo di Rossilli. Al paragrafo 747 (ved. vol. III, pag. 324-326) dice che il fisico Volta intraprese una serie di osservazioni sopra l'azione magnetica esercitata specialmente dalle lave sull'ago calamitato. Eccone i brani più importanti « Le célèbre physicien Volta entreprit « une série d'observations sur cet objet: ces observations faites dans « mon cabinet, avec un barreau fortement aimanté afin de pouvoir « reconnaître les degrés d'attraction même les plus faibles, furent « répétées sur chaque échantillon avec une aiguille faiblement « aimantée, pour éviter le renversement des pôles et pour reconnaître la polarité par le moyen de la répulsion. Les échantillons « soumis à l'examen, furent, ... 2° plusieurs variétés de « laves compactes de l'Auvergne, des monts Euganéens, des environs de Rome et du Vesuve. Ces laves présentèrent un très-« grand nombre d'anomalies; presque toutes se trouvèrent plus ou « moins attirables . . . . . Il y eut très-peu de ces laves qui « montrassent quelque degré de polarité . . . . . En percourant « un jour la plaine qui est entre le mont Albano et l'Apennin « de Segni je trouvai un morceau erratique de tuf volcanique dans

(1) Milano, stamp. Reale, 1811, vol. 2 in 8° (ved. vol. I, pag. 288).

(2) Il Breislak nella stessa opera (Vol. I, pag. 287) spiega la polarità dei prismi lavici, considerandoli come verghe di ferro, le quali sieno state lungamente nella medesima posizione, sapendosi che le sbarre di ferro tenute per qualche tempo nella direzione del meridiano magnetico, divengono magnetiche.

« lequel étaient encastrés quelques amphigènes. La polarité de cet « échantillon était très-sensible à la distance de six pouces du « barreau aimanté ».

Nel « *Saggio di osservazioni mineralogiche sulla Tolfa, Oriolo, ecc.* (mem. cit.: ved. pag. 95) Breislak scrive essere abbondante presso Latera l'arena micacea nericcia, attirabile dalla calamita.

Fleuriau de Bellevue, nel 1800, indica l'azione magnetica della lava di Capo di Bove nella: *Mémoire sur les cristaux microscopiques et en particulier sur la séméline, la mélilite, la pseudo-sommite et le selce-romano* (1).

Lo Spadoni, parlando della lava di Tichiena, dice che « ha la virtù bastante per muovere a due linee l'ago magnetico » (2).

B. Faujas de S. Fond nell'*Essai de géologie ou mémoires pour servir à l'histoire naturelle du globe* (Paris, 1805-1809, tomi 2; il 2° in 2 parti, in 8°), parla di un tufo vulcanico con frammenti di calcare interclusi, ecc. dei dintorni di Albano (verisimilmente è il *peperino*) ed osserva che « fait mouvoir le barreau aimanté » (tom. II, 2e partie, volcans, pag. 570).

Cordier nelle *Recherches sur différens produits volcaniques* (Journal des mines, Vol. XI, 1er semestre, n. 124, avril 1807, pag. 249-260) parla delle sabbie ferruginose, provenienti dal lavaggio dei terreni vulcanici ed avverte che sono fortemente attirabili e e che taluni granelli sono anche polari. Tra le sabbie magnetiche, sottoposte dal Cordier all'esame, si trovano citate 8 varietà, raccolte nel mezzo dei terreni vulcanici degli Stati Romani, cioè: *a*, tra Albano e Roma; *b*, prese a Frascati (3); *c*, tra Frascati

(1) Journal de physique, de chimie, d'histoire naturelle et des arts par J.-Cl. Delamétherie tom. LI, anno 1800, pag. 442-461; (ved. pag. 460). Secondo Delamétherie (Journal de phys. 1795, II, pag. 59) sembra che il primo a constatare la magnetite nella lava di Capo di Bove, sia stato appunto Fleuriau de Bellevue.

(2) Spadoni P. *Osservazioni mineralo-vulcaniche fatte in un viaggio per l'antico Lazio.* Macerata, Capitani, 1802, in 8° (ved. pag. 117).

Nel lavoro dello Spadoni si contengono parecchie osservazioni originali sul Pozzo Sàntullo, sul ferro di Guareino, sull'asfalto di Castro, sulla lava di Tichiena, ecc.

(3) Importante è quello che scrive Cordier sulle sabbie magnetiche di

e Albano; *d*, 2 varietà di sabbie magnetiche, diverse per il volume dei granelli, raccolte sul bordo del lago Albano; *e*, idem dal lago di Bolsena; *f*, sabbia magnetica di Genzano (ved. pag. 257-258).

Anche Procaccini Ricci scrive che attorno i nostri laghi, lungo i fossati o rigagnoli ove l'acqua abbia corso in tempo di pioggia si rinviene gran copia di ferro titanato in minutissimi ottaedri, e si può raccogliere una rena bruna luccicante di granellini di esso minerale attratti dalla spranga magnetica. Questa sabbia ferrifera di preferenza abbonda intorno al lago di Bolsena. Parlando del cosidetto basalte (1) di quella regione, avvisa poi che muove talvolta l'ago magnetico e mostra anche il magnetismo polare. [Procaccini Ricci Vito, *Viaggi ai vulcani spenti d'Italia nello Stato romano verso il Mediterraneo. Viaggio I.* 1814, op. cit., ved. tom. I. pag. 16, 192 e seguenti; tom. II, pag. 107, 113, 193, 223-224. — *Viaggio II: da Bolsena ai contorni orvietani ed al lago Ciminio e di lui adiacenze diviso in due parti.* Firenze, tip. di s. Giuseppe Calasanzio, 1821, in 8° picc., vol. 2. Ved. tom. I, pag. 59-60 e 235, ove parla delle sabbie ferrifere attirabili dalla calamita). Nel vol. II del viaggio I citasi una lava magnetica presso Montefiascone (pag. 214, n. 16) ed altra delle medesime vicinanze, che parimenti presentava azione magnetica (pag. 221, n. 62). Cfr. ancora: Procaccini Ricci Vito, *Descrizione metodica di alquanti prodotti dei vulcani spenti nello Stato romano.* Firenze, 1820, in 8° (ved. pag. 18-19, pag. 41 al paragrafo basalte; pag. 44 al paragrafo ferro-titanato. — Il ferro titanato è menzionato più volte, per es. nella lava di Montefiascone a pag. 74, n. 42; nelle arene vulcaniche di molte località della nostra Provincia, alle pag. 93 e 94].

Frascati; esse sarebbero formate da granati neri (melaniti), da pirosseni dello stesso colore (augiti), da feldspato limpido, da scorie e da alcuni grani di corindone azzurro! (ved. pag. 258).

(1) Per gli antichi naturalisti, uno dei caratteri precipui del basalte era appunto quello di agire sull'ago magnetico. Così Hamilton, parlando di tale roccia, scrive: « est une lave, demi vitrifiée, très-solide .... elle est très-fer« rugineuse .... attirable par l'aimant etc. ». Vedi pag. 298 delle: *Oeuvres complettes de M. le chev. Hamilton commentées par M. l'abbé Giraud-Soulavie.* (Paris, Moutard, 1781, in 12°).

Nel *Musaeum Wormianum* trovo scritto alla pag. 42 « Basaltes marmoris genus est durissimum, .. a Basal quod Aethiopiae ferrum notat ».

Brocchi nel suo *Catalogo ragionato di una collezione di rocce disposte con ordine geografico per servire alla geognosia d'Italia* (Milano, Imp. R. Stamperia, 1817, in 8°) cita lave polari a Capo di Bove (pag. 28, n. 15); rocce magnetiche alla Colonna (pag. 37, n. 41); trachiti magnetiche dei vulcani cimini (pag. 161, n. 21-22 e pag. 162, n. 26); tufi magnetici (pag. 113, n. 24); lave magnetiche presso Bolsena (pag. 202, n. 4); lave, che agiscono sull'ago magnetico e sabbie ferrifere in molti luoghi della provincia di Roma.

Lo stesso Brocchi menziona sabbia con grani di ferro magnetico nelle *Osservazioni sulla corrente di lava di Capo di Bove presso Roma e su quella delle Frattocchie sotto Albano.* Lettera al signor Leonhard inserita nella « Biblioteca Italiana ossia giornale di letteratura, scienze ed arti » tomo VII luglio-settembre 1817 (ved. pag. 103).

Ella ha stampato nella sua Memoria che nel Museo geologico della nostra Università si conservano saggî di lave magnetiche, i quali io penso provenire dalla collezione Brocchi e forse anche dal Riccioli. Or bene, i pezzi che godono di forte polarità magnetica provengono dalla corrente di Vallerano presso la via, già Ardeatina, ora Laurentina. Essi furono, senza il minimo dubbio, raccolti dal Riccioli, giacchè le scritte che accompagnano gli esemplari sono di carattere di quest'ultimo e la località fu sconosciuta al Brocchi; venne infatti ritrovata dal Riccioli, insieme all'altra prossima di Acquacetosa, nè entrambe queste due località trovansi indicate nel citato *Catalogo* del Brocchi.

Fu invero il Riccioli che indicò al Carpi la corrente di Acquacetosa sulla via Laurentina ed il Carpi lo dichiara nettamente nella Memoria « *Sopra un'antica corrente di lava scoperta nelle vicinanze di Roma e sopra un'acqua minerale che sorge presso la medesima* » stampata nel « Giornale Arcadico » tom. XLI, 1829. Egli difatti scrive « Debbonsi le prime notizie su questa corrente di « lava al sig. Riccioli mio amico, il quale se ne avvide princi- « palmente per alcune escavazioni che sembravano essere state fatte « in tempi antichissimi. Egli la indicò alla presidenza delle strade, « che cercava una pietra simile a quella di Capo di Bove » (ved. pag. 5 dell'estr.).

Il Delesse [1], eseguendo degli studî sul potere magnetico delle rocce nel 1849, lo determinò pel tufo vulcanico bruno-nerastro di Genzano, pel peperino laziale, per un tufo giallo-lionato decomposto di Ronciglione e per la pomice di questa ultima località, ottenendo rispettivamente 990 pel tufo di Genzano, 675 pel peperino, 50 pel tufo giallo alterato, 30 per la pomice.

Venendo a tempi più a noi vicini, si fa menzione del magnetismo delle rocce dei dintorni di Roma e del ferro magnetico in esse contenuto, in varie Memorie del Ponzi, in molte delle memorie da Lei pubblicate sul magnetismo terrestre, negli scritti del Secchi [2], von Rath, Mantovani, Strüver, Ludwig, Uzielli, ecc., le quali, essendole perfettamente cognite, perchè stampate in questo ultimo terzo di secolo, tralascio di citare.

(1) Delesse A. *Sur le pouvoir magnétique des roches.* Annales des mines, 4e série, tome XV, 1849 (ved. pag. 498, n. 3, 8; e pag. 499, n. 15, 25; ved. anche pag. 500).

(2) Secchi nel suo lavoro *Escursione scientifica fatta a Norcia in occasione dei terremoti del 22 agosto 1859* (Atti della pont. Accad. d. Nuovi Lincei, Anno XIII, Sessione 1a, 4 dicembre 1859) avverte di aver trovato una enorme irregolarità nella posizione dell'ago di inclinazione nelle osservazioni eseguite nei colli Laziali.

Ciò non può ripetersi che dall'azione magnetica esercitata dalle rocce di quella regione vulcanica; e di fatti Secchi lo attribuisce al magnetismo delle lave ed altri prodotti vulcanici, che si trovano in quella località (ved. anche *Annali dell'Osservatorio del Collegio Romano dal 1857 al 1859* pag. 204).

Nell'inclinazione misurata sulla cima del Monte Cavo, Secchi trovò quasi 3 gradi di più che non porti la latitudine del luogo, la quale all'incontro darebbe una diminuzione, restando a sud-est del meridiano di Roma. Osserva poi che a Porto d'Anzio l'inclinazione cala regolarmente, giacchè ivi non si trovano depositi tufacei, che possano influire colla loro vicinanza sulla sbarra magnetica (ved. Atti citati pag. 84, 87, 88).

Ed invero ho riscontrato che per trovare i tufi vulcanici all'intorno di Anzio, bisogna andare sul littorale alle Grottacce presso Foglino, al di là di Nettuno, e verso Tor S. Lorenzo, oppure nell'interno della macchia di Anzio, ove parecchi anni fa, ritrovai depositi di pozzolane, eccellenti per le malte. Però, sotto S. Rocco ed ai tumoleti di Nettuno, si trova una specie di *lehm*, cioè una sabbia argillosa molto ferrifera.

Prendo anche questa occasione per darle alcune notizie sulla declinazione magnetica di Roma, che potranno riuscire interessanti a Lei, che si è occupato di tale argomento.

Nell' » *Instrumento stipulato nell'anno 1778 tra la Santità « del Sommo Pontefice Pio VI e sua Altezza Reale Pietro Leo- « poldo I, ecc., mediante i loro respettivi Commissarî per la « confinazione dei due Stati Pontificio e Toscano dalla parte « della Chiana e sue adiacenze* ». (Firenze, 1781, G. Gambiagi, in 4° c. 5 tavole), trovasi segnata nelle piante, rilevate nel 1777, indicanti la linea di confine tra i due stati, l'orientazione di esse, mediante il disegno di una bussola, nella quale l'ago magnetico, devierebbe dal meridiano di un angolo di 16° 40′ verso ovest. Questo valore deve supporsi esatto, stante l'indole del lavoro in cui trovasi notato.

Nella « *Relazione della visita fatta per ordine della Sagra Rota negli scorsi mesi di febbraio e marzo del corrente anno 1781 a Campo Salino alle sue adiacenze ed allo stagno di Maccarese per la causa che verte fra l'eccmo Signor Duca Rospigliosi Pallavicini e li Signori del Cinque e Teoli* ». (Roma, Stamp. d. R. C. apostolica, 1783, in 4°, di pag. 4 non num. di indice, e 50 numerate) scritta da Pio Fantoni, nel Cap. I, è detto che fu rilevata la pianta di Campo Salino colla tavoletta pretoriana, e fu determinato il meridiano magnetico colla declinazione di 17° 28′. « Il meridiano magnetico fu da noi trovato quasi parallelo alla « spiaggia del mare, il qual meridiano piegando verso occidente si « allontana dal vero astronomico gradi 17° 28′. Il signor Rondelli « uno dei nostri più capaci agrimensori è il solo che abbia collo- « cata la bussola nella sua pianta di Campo Salino, che fu da lui « rilevata sul luogo e poi sottoscritta il 29 maggio 1761. . . . .

. . . . . .

« Secondo le più accurate osservazioni delle due Reali Accademie « di Parigi e di Londra incominciate fino dalla metà in circa dello « scorso secolo, sappiamo che l'ago calamitato ora declina conti- « nuamente dal vero meridiano verso l'occaso, costituendo il suo « moto medio di quasi dieci minuti per anno ». (ved. pag. 7).

In una carta topografica dello Stato pontificio, pubblicata in Roma nel 1824, che parrebbe accuratamente compilata dal conte L. Antonio Senes Trestour, nella quale è data anche la longitudine

dal meridiano di Roma, passante per S. Pietro, l'angolo di declinazione magnetica è segnato col valore di 18° verso ovest.

Questi tre valori della declinazione magnetica di Roma mi sembrano importanti perchè vanno a congiungersi con quelli cogniti e già pubblicati da circa il 1543 fino ad oggi.

Di fatti, Hartmann misurò, circa il 1543, stando a quanto ne scrive Volpicelli (1), la declinazione magnetica in Roma e la trovò uguale a 6° est (2).

(1) Volpicelli Paolo, *Intorno alle prime scoperte delle proprietà che appartengono al magnete*; cenno storico. Atti d. pont. Accad. d. Nuovi Lincei tomo XIX, sessione IV, 8 marzo 1866 (ved. pag. 213).

(2) Dove Heinr. Wilh., *Repertorium der Physik, enthaltend eine vollständige Zusammenstellung der neuern Fortschritte dieser Wissenschaft.* Berlin, Band II, (*Elektricität, Magnetismus, Erdmagnetismus*, etc.), 1838.

Alla pag. 130 del citato vol. II trovasi riportata la lettera scritta da Giorgio Hartmann al duca Alberto di Prussia, in data del 4 marzo 1544, nella quale fa parola delle osservazioni, da lui fatte antecedentemente in Roma, sulla declinazione magnetica, e del valore trovatovi di 6° est.

Volpicelli (loc. cit.) riporterebbe l'epoca di tali osservazioni al 1543. Il Bertelli nel suo scritto: *Sull'epistola di Pietro Peregrino di Maricourt e sopra alcuni trovati e teorie magnetiche del secolo XIII — Memoria seconda* (stampato nel *Bullettino di Bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche pubblicato da B. Boncompagni* Tom. I, 1868, pag. 65-99, 101-139, 319-420), riporta al 1543 le osservazioni sulla declinazione magnetica, citate dall'Hartmann nella sua lettera (ved. pag. 353), mentre poi alle pag. 380 e 401 avverte che le osservazioni dell'Hartmann, per quello che si riferisce alla declinazione magnetica di Roma, vennero eseguite varii anni prima del 1544.

Alcuni brani della citata lettera di Hartmann si trovano riprodotti nella menzionata memoria del Bertelli. — *Bull. d. Bibliogr.* cit., Vol. I. pag. 353, 354, 379, 380.

J. C. Poggendorff nel suo: *Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften etc.* Leipzig, 1863; al vol. I, colonna 1023, dice soltanto che l'Hartmann dopo aver viaggiato in Italia si stabilì nel 1518 come meccanico a Nürnberg. Le stesse parole presso a poco trovansi ripetute nell'altra opera del Poggendorff, *Geschichte der Physik*, Leipzig, J. Ambrosius Barth, 1879, in 8° (ved. pag. 273).

Quindi non si sa ancora con certezza l'anno preciso, nel quale Hartmann fu in Roma, e vi misurò la declinazione magnetica. Potrebbe però determinarsi in seguito a ricerche storico-bibliografiche fatte allo scopo di conoscere l'anno in cui il Margravio Gumbrecht e suo fratello si trovarono entrambi in Roma, giacchè l'Hartmann nella sopra citata lettera dice chiaramente di aver eseguite in Roma le sue esperienze sulla declinazione magnetica appunto in

Nel 1602 Bartolomeo Crescenzio scriveva che la bussola in Roma deviava dal meridiano astronomico verso est di una quarta di vento; « *gregheggia* » dice Crescenzio, cioè si volge verso Greco (1),

---

quel tempo « wie ich solches selbst gefunden und gesucht habe, zu der Zeit « zu Rom, da Ew. fürstliche Gnaden Markgraf Gumbrecht und seine fürstliche « Gnaden Bruder bei einander zu Rom waren ».

Contemporanee alle osservazioni dell'Hartmann sulla declinazione magnetica, o di poco ad esse posteriori, io penso che siano state quelle fatte dal fiorentino M. Mauro, e le altre menzionate dal Cardano e da Fracastoro. Mauro nel suo libro: *Sphera volgare novamente tradotta con molte notande additioni di geometria, Cosmographia, Arte navicatoria, ecc.* Venetia, Bartolomeo Zanetti, 1537, in 8° gr., scrive che « la calamita non si volge più al vero polo « del mondo; ma volge in verso il levante di circa 9° ». Come osserva G. I. Agostini, tale valore della declinazione si dovrebbe con tutta probabilità riferire a Firenze, ove il Mauro viveva.

Girolamo Cardano nel settimo libro « *De subtilitate* » scriveva che i poli dell'ago calamitato non si diriggono nel meridiano magnetico, ma che deviano di un'angolo di 5°.

Il Bertelli (*Sull'epistola di Pietro Peregrino* ecc. Memoria II^a^. Parte III^a^ nel *Bullett. di Bibliogr.* Vol. I, pag. 380 e note a piedi pagina) dichiara che Cardano conosceva la declinazione prima del 1537.

Anche Fracastoro fa parola della deviazione dell'ago calamitato di un'angolo di 9° verso Oriente. (Ved. *De sympathia et antipathia rerum liber unus. De contagione et contagiosis morbis et curatione libri III.* Venetiis, ap. heredes Lucacantonii Juntae, 1546, in 8° picc.). « Constat praeterea perpendi- « culum illud declinare a linea, quae ad polos spectat,... declinare dextrorsum per gradus circiter novem » (Cap. VII del libro I. Ved. foglio 8).

Giambattista Porta, nella sua opera: *Magiae naturalis libri XX, ab ipso auctore expurgati et superaucti in quibus scientiarum naturalium divitiae et delitiae demonstrantur* Neapoli, ap. Horat. Salvianum, 1589, in 4°, al lib. VII, de miraculis magnetis, cap. XXXVIII, p. 143, avverte che l'ago devia dalla linea meridiana di nove gradi verso oriente « in Italia a linea me- « ridiana per novem gradus orientem versus declinat ».

Di quest'opera si ha una traduzione italiana « *Della magia naturale libri XX* » Napoli, Bulifon, 1677, in 4°; in tedesco, Nürnb. 1713, in 4°; altre edizioni latine, Hannov. 1619; Amsterd. 1664 in 12°, ecc.

In ogni modo questi sono i più antichi valori della declinazione magnetica in Italia.

(1) P. van Musschenbroek nella sua opera: *Physicae experimentalis et geometricae de magnete, etc., dissertationes et ephemerides meteorologicae ultrajectinae.* (Lugduni Batavorum, S. Luchtmans, 1729, in 8° con tav.) alla pag. 150 usa la stessa parola del Crescenzio, tradotta in latino, per indicare la deviazione dell'ago verso E. Ecco il brano del Musschenbroek: « Quando

di una quarta di vento (1). Una quarta di vento corrisponderebbe esattamente a 11° 15′ (2). Peraltro il modo, con cui si esprime il Crescenzio, indica un valore soltanto approssimativo. Sembra infatti che il Crescenzio trovasse, misurando con precisione, 8° verso est, e lo si può dedurre anche dai brani del Kircher e del Riccioli, che poco più innanzi trovansi trascritti nella presente lettera.

Kircher fin dalla 1ª edizione della sua opera: *Magnes, sive de arte magnetica*, stampata nel 1641 (3) dichiara di aver determinato più volte la declinazione e di averla sempre trovata compresa tra 2 e 3 gradi. Ne assegna il valore a 2° 45′ verso est.

Lo stesso Kircher nella menzionata sua opera, riporta le determinazioni eseguite per la latitudine di Roma da precedenti osservatori. Così alle pag. 453-455 trovasi stampata una tabella, nella quale si hanno i valori della declinazione magnetica per varie lo-

---

« haec declinatio sit ortum versus dicitur acus *graecissare*; cum autem de-
« clinatio sit occasum versus dicitur acus magistrare ».

(1) Crescentio Bartolomeo, *Nautica Mediterranea di Bartolomeo Crescentio romano, all'illustr. e reverendiss. Card. Aldobrandino, nella quale .... si manifesta l'error delle Charte mediterranée e degli Astrolabij e Balestriglie, e da dove essi errori procedano, dando poi la vera Charta, et altro più giusto e facile Astrolabio e Ballestriglia, con una Bussola ch'in nessun meridiano gregheggi o maestreggi* ..... In Roma, appresso Bartolomeo Bonfadino, 1602, in 8°, c. tav. e figure.

Ecco quanto si riferisce alla declinazione per Roma: « Però se l'ope-
« ratione et la Bussola si fa in Roma, ove la Bussola gregheggia una quarta
« di vento ecc. » (pag. 224).

« Prima perchè nel meridiano di Roma, lontano dal meridiano dell'Isole
« Fortunate gradi più di 30, vediamo che la Bussola gregheggia una quarta
« di vento » (pag. 241).

(2) « Il fondo circolare del *bossolo* fu diviso e segnato in quattro parti
« eguali e furono i quattro punti cardinali del mondo, ognuna di queste di-
« visa poi in due, diede con quelle gli *otto venti*, e queste in altre due furono
« i *mezzi venti*; la divisione di essi in altre due diede le *quarte di vento* ».
Fincati L., *Il magnete la calamita e la bussola*. Nella Rivista Marittima, Anno XI, fasc. IV, aprile 1878, pag. 5-24, c. IV tav. a colori. (Ved. pag. 18).

(3) Kircherus Athanasius, *Magnes, sive de arte magnetica opus tripartitum, quo praeterquam quod universa magnetis natura eiusque in omnibus artibus et scientiis usus, nova methodo explicatur, etc.* — Romae, ex typ. Ludovici Grignani, 1641, in 8° gr.

Questa è la 1ª edizione; ne vennero in appresso eseguite altre due, cioè: Editio 2a multo correctior. Coloniae Agrippinae, 1643, in 4o. — Editio 3a. Romae, typ. Vitalis Mascardi, 1654, in 4o gr.

calità d'Europa. Tra questi (alla pag. 454) trovansi dati per Roma, i valori seguenti, oscillanti tutti sui 3°.

« P. Joann. Baptista Giattinus (e Soc. Jes.)	3° fere.
« P. Jo. Antonius Martinus (e S. J.)	2° 50′
« Clariss. D. Casparus Berti	3° circiter.
« Author (Kircherus)	2° 45′
« R. P. Fr. Franciscus Niceron	2° 40′
« D. Franciscus Perseus	3° circiter.

Alla pag. 481 poi, parlando della variazione della declinazione in Roma, dice: « Nam in Romana declinatione non minus « diversam quam in Londinensi variationem aliis et aliis tempo- « ribus observatam reperio; Crescentius in sua Nautica 8 graduum « declinationem se primo invenisse asserit. P. Josephus Blancanus « alias 6. P. Horatius Crassus multo post 3. Quidam etiam nihil « declinare se reperisse aiunt. Nos demum, quotquot modo hic Romæ « observavimus, eam intra 2 et 3 gradum se sustentantem depre- « hendimus. Ita paulatim ab imperfectioribus ad perfectiores obser- « vationes fit processus ».

Riccioli riassumeva la maggior parte dei valori trovati in precedenza per la declinazione magnetica orientale di Roma, desumendoli dalla citata opera del Kircher (1). Altri valori, determinati per Roma sulla prima metà del XVII secolo si potrebbero

(1) Ricciolii Jo. Baptistae, *Geographiae et hydrographiae reformatae nuper recognitae et auctae libri duodecim, auctore R. P. Jo. Baptista Ricciolio ferrariensi* etc. Venetiis, Typ. Joannis La Noù, 1672, in 4° grande.

Nel lib. VIII alla pag. 337 dà un'elenco di autori che scrissero sulla declinazione, o sulla direzione dell'ago magnetico. Alla pag. 333 scrive « Ro- « mae Bartholomaeus Crescentius, ut habet in sua *Nautica mediterranea*, ob- « servavit declinationem grad. 8; at P. Josephus Blancanus gr. 6, et P. Ho- « ratius Crassus paulo post gr. 3. Kircherus autem semper inter gr. 2 et 3 ».

Nel cap. XIV (pag. 340-347) è stampata una tabella della declinazione magnetica di varie località disposte per ordine alfabetico; in questa tabella per Roma si hanno i seguenti valori:

Crescentius	8°.00	versus Grec.
Clavius, Blancanus . .	6°.00	«
P. Crassus Soc. J. . .	3°.00	»
P. Jo. Bapt. Giatinus .	3° (fere)	»
Jo. Martinus s. J. . . .	2°.50′	»
Kircher s. J.	2°.45′	»
Gaspar Berti	3° circ.	»
P. Francisc. Niceron. .	2°.00	»
Franciscus Perseus . .	3°. circ.	»

che evidentemente sono ricopiati dall'opera di Kircher.

La prima edizione del Riccioli è del 1661 e porta il titolo: *Geographiae et hydrographiae reformatae libri XII etc.* Bononiae, ex typ. haeredis Victorij Benatij, 1661.

trovare, io lo credo, scorrendo le varie edizioni delle opere di Guglielmo Gilbert (1), Nicola Cabeo (2), Giovanni Taisnier, Nicola Perseo, ecc.

Ma nel 1670 la declinazione a Roma era già occidentale. Auzout (3) nel 1670 ebbe 2° 30′ verso ovest e lo ricorda anche

(1) Gilbertus Guilielmus, *De magnete magneticisque corporibus et de magno magnete tellure, Physiologia nova, plurimis et argumentis et experimentis demonstrata.* — Londini, Petrus Short, 1600, in 4°.

Nel libro IV cap. 18 (pag. 180-181) scrive: « Putant nautae Siculi et Itali « quod in mari siculo.... magnetica ferramenta graecizant, hoc est, feruntur « a polo versus ventum graecum dictum ».

Del trattato di Gilbert si ha anche un'edizione con aggiunte, stampata nel 1633 (Sedini, typ. Gotzianis, 1633, in 4°).

(2) Cabaeus Nicolaus, *Philosophia magnetica in qua magnetis natura penitus explicatur et omnium quae hoc lapide cernuntur, causae propriae afferuntur; nova etiam Pyxis construitur quae propriam poli elevationem cum suo meridiano ubique demonstrat, etc.* Ferrariae, ap. Francisc. Succium, 1629, in 4°.

Meteorologicorum Aristotelis commentaria et quaestiones. Romae, 1646, vol. 4.

Difatti nella 1ª delle citate opere, il Cabeo dice chiaramente che a Roma la declinazione, ai suoi tempi, era di 4° 30′ verso est. Invero al lib. I cap. XVI scrive: « et potuit suspicari ipse (Garzonius) triginta ab hinc annis « aut quadraginta, quo tempore magnetem exercebat, ne ubique semper eodem » modo declinaret gradibus 5 ad orientem sicut hic (Ferrariae) declinat, et « Romae, ubi minor dicitur declinare » (pag. 56).

Leonardo Garzoni, di cui parla Cabeo nel brano ora riportato, fu veneziano; scrisse, anteriormente al Porta ed al Gilbert, un lavoro sul magnete circa il 1589; lavoro che non sembra sia stato stampato (Ved. Bertelli, *Bull. di Bibliografia* citat. Vol. I, pag. 23).

Nel lib. III, cap. IX, Cabeo scrive pure che gli aghi magnetici non si dispongono nella linea meridiana, ma la parte che si rivolge a nord « convertit se orientem versus ut faciat angulum cum vera meridiana linea grad. 4 « cum dimidio circiter » (ved. pag. 217).

(3) *An observation of M. Adrian Azout, a French philosopher, made in Rome (where he now is) about the beginning of this year 1670, concerning the declination of the magnet (out of an italian printed paper, english by the publisher, as follows).* Nelle: *Philosophical transactions giving some accompt of the present undertakings, studies, and labours of the ingenious in many considerable parts of the world.* Vol. V for 1670. London (ved. n. 58, april 25 1670 pag. 1184-1187).

N. B. La numerazione delle pagine tra il fasc. 58 e 59 è errata.

Le esperienze furono eseguite sul principio del 1670 dall'Auzout in Roma

Pianciani (1). Dunque, in un certo periodo di tempo, compreso tra il 1641 ed il 1670, la declinazione magnetica per Roma ha dovuto necessariamente essere zero, cioè l'ago ha dovuto disporsi colla sua direzione nel meridiano astronomico della località. Per mancanza di dati esatti, supponendo regolare la variazione annua nella declinazione, tanto orientale che occidentale, dal 1641 (2° 45′ est, secondo Kircher) al 1670 (2° 30′ ovest, secondo Auzout) e riflettendo che gli angoli di detta declinazione sono pressochè di uguale ampiezza e perciò simmetrici rispetto la linea del vero meridiano (2), si avrebbe che l'epoca, in cui per Roma la declinazione fu nulla, sarebbe il principio del 1657. Dopo di quel tempo fino ad oggi, la declinazione fu occidentale (3).

---

con un'ago della lunghezza di 3/4 di palmo; ed ebbe quasi sempre nelle replicate misure una declinazione ovest di più di 2°; in talune anche di 2° e 30′.

La memoria è assai importante, tenuto conto dell'epoca in cui fu scritta. Vi si parla della declinazione orientale, che precedette la declinazione ovest.

Sembra che sia stata tradotta da altra memoria stampata in italiano, la quale ultima non mi fu possibile consultare, quantunque abbia fatto qualche ricerca in proposito.

(1) Pianciani G. B., *Istituzioni fisico-chimiche.* Roma, C. Puccinelli, 1834, vol. 3 in 8°. Ved. Tomo III, parte 1ª, pag. 680.

(2) Secondo le osservazioni di Diamilla-Muller la variazione secolare della declinazione aumenta o diminuisce proporzionalmente, secondo il valore dell'angolo di declinazione: questa variazione è di 2′ all'anno quando l'ago è prossimo alla linea senza declinazione; è invece di 7′ quando la declinazione ha un valore di 14°. Però questa proporzione si mostra simmetricamente tanto se la declinazione sia orientale, quanto se sia occidentale. (Cfr. Diamilla-Muller, *Deuxième série d'observations simultanées qui auront lieu sur toute la surface du globe le 15 octobre 1872.* Nei *Comptes rendus hebdom. d. séanc. de l'Acad. d. sciences* Tom. LXXIII, Juillet-décembre 1871, pag. 1063).

(3) La declinazione fu nulla a Copenhagen nel 1656; fu nulla a Parigi nel 1663 ed a Londra nel 1667. (Cfr. De la Rive, *Traité d'électricité,* Tom. III pag. 223; Frisiani Paolo, *Ricerche sul magnetismo terrestre,* stampate nel *Nuovo Cimento, Giornale di Fisica, Chimica e Stor. nat.* Anno VIII, tomo XV, 1862, ved. pag. 120). Secondo altri, per Londra si ebbe la declinazione nulla tra il 1657 e 1662. Musschenbroek (ved. *De magnete,* op. cit.), alla pag. 155 scrive che a Parigi la declinazione fu nulla nel 1666, e a Londra nel 1657 e che innanzi questo tempo la declinazione era orientale « ante hoc tempus acus graecissabat ». Nella stessa pagina sono ricordate le determinazioni fatte in Roma nel 1670 da Auzout sulla declinazione (2° a 2° 30′ ovest). Anche Becquerel, per i valori di Parigi, scrive « les plus anciennes

Asclepi nel settembre 1762 determinava 16° verso ovest.

Gilii, negli anni 1806, 1807, 1808, trovava successivamente 17° 17,17′; 17° 5,5′; 16° 54,8′.

« observations un peu exactes sur la déclinaison commencèrent à Paris en « 1550. A cette époque la déclinaison était vers l'est, elle est devenue nulle « en 1663 » (Cfr. Becquerel, *Traité expérimental de l'électricité et du magnétisme et de leurs rapports avec les phénomènes naturels.* Paris, Didot, 1834-40, vol. 7 in 8° pice. con atlante in fol. Ved. vol. I, pag. 71).

Quindi l'epoca trovata, circa il 1657, per la declinazione zero a Roma sarebbe intermedia fra quella in cui avvenne a Copenhagen, e quella in cui si ebbe a Parigi; ciò andrebbe anche bene, essendo il meridiano di Roma compreso tra quello che passa per Copenhagen e quello di Parigi.

Sembrerebbe poi che la declinazione nulla siasi avuta un'altra volta nell'Italia centrale nella seconda metà del secolo XIII, innanzi al quale tempo la declinazione sarebbe stata, come ora, occidentale. Il Bertelli invero nella sua memoria *Sull'epistola di Pietro Peregrino di Maricourt*, ecc. (mem. cit.), da una serie di considerazioni, è condotto a concludere che quando Pietro di Maricourt, detto il Peregrino, scriveva a Sigero di Faucaucourt nel 1269 dall'assedio di Lucera nelle Puglie, la sua ben nota lettera, che porta il titolo: *Epistola Petri Peregrini de Maricourt ad Sygerum de Faucaucourt, militem, de magnete*, la declinazione in Italia doveva essere zero o quasi nulla, in ogni modo sì piccola da sfuggire agli istrumenti d'osservazione, di cui disponeva il Peregrino. (Ved. mem. cit. *Bull. di Bibliogr.* Tom. I pag. 387-390). Invece Mussehenbroek, nel ricordare la suddetta lettera del 1269 riferisce, sulla fede di Thévenot, che l'ago allora deviava dal settentrione di 5 gradi (Mussehenbroek. *De magnete* etc., op. cit., pag. 150). Humboldt poi, scrive che Pietro Peregrino trovò in quell'epoca (1269) la declinazione *orientale* di 5° (*Cosmos*, 3ª edizione italiana. Venezia, 1861. Ved. tom. IV, pag. 154, nota 149). Se ciò fosse realmente esatto, allora Pietro di Maricourt sarebbe stato il primo ad accorgersi che l'ago magnetico colla sua direzione non si collocava nel piano del meridiano astronomico, ma deviava formando un angolo con questo. Ma ciò non è vero, e la scoperta della declinazione magnetica va attribuita a Cristoforo Colombo nel suo primo viaggio fatto verso l'America nel 1492 (Cfr. *Dissertazioni epistolari bibliografiche di Francesco Cancellieri sopra Cristoforo Colombo di Cuccaro nel Monferrato discopritore dell'America e Giovanni Gersen di Cavaglià* ecc. Roma, Fr. Bourlié, 1809, in 8°, ved. pag. 58-61: nelle note in fondo alle cit. pag. trovasi una copiosa bibliografia sul magnete, sulla bussola ed argomenti affini. — Wenckebach W., *Sur Petrus Adsigerus et les plus anciennes observations de la déclinaison de l'aiguille aimantée traduit de l'hollandais par T. Hooiberg*, Rome, 1865. — Figuier, *Les grandes inventions scientifiques et industrielles.* Paris, 1859, pag. 30. — Bertelli, *Sull'epistola di Pietro Peregrino di Maricourt e sopra alcuni tro*

Conti nel 1811 dava il valore di 17° 3′. Fino a questo anno i valori erano stati sempre crescenti; ma nell'anno appresso, 1812,

---

vati e teorie magnetiche del secolo XIII nel *Bullett. di Bibliogr.* cit., tomo I, ved. pag. 405). Peraltro sembra che non si debba ritenere come scritta da Pietro di Maricourt la nota relativa alla declinazione orientale di 5°; ma che essa sia una postilla aggiuntavi dopo, quando la lettera fu trascritta posteriormente. Il 1°, che fece parola della declinazione orientale di 5° indicata nella lettera di Pietro de Maricourt, fu Melchisedec Thévenot nel *Recueil de voyages dedié au Roy.* Paris, chez Etienne Michallet, 1681, in 8° picc. Dopo del Thévenot fu ripetuto da altri, tra i quali il Musschenbroek e l'Humboldt che lo attinsero da quella fonte. Il Thévenot, a quanto pare, ebbe una copia della *Epistola* (probabilmente il codice che ora trovasi nella Biblioteca Universitaria di Leida) nella quale si trovano 2 brani, o note, aggiunti posteriormente; uno di questi brani si riferisce appunto alla declinazione orientale di 5°. Il Bertelli (*Sull'epist. di Pietro Peregrino,* mem. cit., *Bullett. di Bibliogr.* Vol I, pag. 398 e seg.) dimostra che le due note non debbono riferirsi a Pietro di Maricourt, perchè mancano in tutti gli altri esemplari conosciuti e che nel 1269 in ogni modo la declinazione doveva essere occidentale e non orientale (ved. Bertelli pag. 387). Il Bertelli in un intero capitolo (cap. VI, pag. 405-418 *Bullett.* cit.) sostiene che il primo ad avvedersi della declinazione fu Cristoforo Colombo, il quale, il 13 settembre 1492, riconobbe la linea di declinazione nulla all'est delle Azzorre, a circa 11° W. dall'isola di Ferro; anteriormente al 1492, Bertelli dimostra che la declinazione magnetica era sconosciuta in Europa. (Ved. ancora: *Intorno a due codici,* mem. cit., *Bullett. di Bibliogr.* Tom. IV, 1871).

Convengo col Bertelli che la declinazione nel 1269 deve essere stata occidentale, giacchè tenendo conto dell'andamento della declinazione nei valori trovati dal 1543, circa, fino ad oggi, si può dedurre che occorre un periodo di circa 3 secoli affinchè la declinazione sia successivamente nulla in una stessa località. Se quindi fu nulla la declinazione circa il 1657 e da quell'epoca fino ad oggi fu occidentale; anteriormente al 1657 deve, per un periodo trisecolare, essere stata orientale, e circa il 1350 deve essere stata nulla; prima del 1350 di nuovo la declinazione fu occidentale e perciò nel 1269, cioè quando Di Maricourt scriveva la sua epistola, la declinazione era occidentale e nella fase di decrescenza.

Sulla lettera di Pietro di Maricourt, oltre la memoria già citata, cfr. dello stesso Bertelli: *Sopra Pietro Peregrino di Maricourt e la sua epistola « De magnete ».* — Memoria I^a, Nel *Bull. di Bibliogr.* cit., tomo I (1868) pag. 1-32. — *Intorno a due codici vaticani della epistola de Magnete di Pietro Peregrino de Maricourt ed alle prime osservazioni della declinazione magnetica. Bullett. di Bibliografia* cit. Tomo IV, 1871, pag. 303-331. — Boncompagni Baldassare, *Intorno alle edizioni della epistola de Magnete di Pietro Peregrino de Maricourt.* Bullett. cit., Tom. IV pag. 332-339.

Il Bertelli riproduce il testo della lettera restituito alla miglior lezione, e colle varianti che trovansi nei vari codici, alle pag. 70-89 del tomo I del *Bullett. d. Bibliografia* cit.

Cfr. ancora: *Sur Petrus Adsigerus et les plus anciennes observations de la déclinaison de*

Conti avrebbe trovato 16° 55,3′; quindi sembrerebbe che dal 1812 la declinazione magnetica per Roma avesse principiato ad essere in decremento (1). Tutte le successive determinazioni citate fino ad oggi

---

l'aiguille aimantée par W. Wenckebach traduit de l'hollandais par T. Hooiberg. Rome, Impr. d. sciences mathématiq. et physiques, 1865.

La citata lettera fu scritta nel 1269, da Lucera nelle Puglie, quando la città era cinta d'assedio dalle armi di Carlo d'Anjou.

(1) Asclepi. Giuseppe, *Osservazioni intorno alla declinazione della calamita fatte in Roma dal M. R. P. Giuseppe Asclepi.* Negli Atti dell'Accademia di Siena, detta dei Fisiocritici, Siena, Vol. II, 1763, pag. 107-125. (Vedi pag. 124).

L'Asclepi nel determinare la declinazione assoluta, si servì della meridiana tracciata dal Cassini nella chiesa di S. Maria degli Angeli in Roma. Ora per i ferri che sono visibili nella suddetta chiesa e per gli altri che si trovano sotto il pavimento, ottenne i valori estremi di 14° 30′ e 18° 00′. Ved. su ciò quanto scrive lo stesso Asclepi, loc. cit., ed il Secchi (Secchi Angelo, *Osservazioni magnetiche. Parte prima* (*Cenni storici, strumenti e metodi di osservazione*). nelle *Memorie dell'Osservatorio del Collegio Romano.* Nuova serie dall'anno 1857 al 1859, n. XXIV pag. 187).

Giuseppe Asclepi di Macerata morì a Roma il 20 luglio 1776.

Pini nel *Viaggio geologico per diverse parti meridion. dell'Italia*, op. cit., alle pag. 30-31 avverte che « la meridiana magnetica non suole coincidere « colla meridiana astronomica, ed al presente declina verso occidente circa 18 « gradi ». La lettera del Pini, nella quale trovasi il citato brano, porta la data del 1792, mentre quella della pubblicazione è del 1802. Però il citato valore si riferisce a Milano, ove il Pini allora insegnava Storia Naturale (Cfr. Pini E., in *Opuscoli scelti sulle sc. e arti.* Milano, G. Marelli, Tom. III, 1780 pag. 186)

Così nella « *Carte du païs situé entre Bologne et Ferrare tirée de la Chorographie du Duché de Ferrare par Barufaldi et des environs de Bologne par Chiesa* » che trovasi al n. 25 dell'Atlante, che accompagna l'opera di De La Lande, *Voyage en Italie,* op. cit., (2me édition, Paris, 1786) è segnata graficamente la declinazione magnetica verso O.

Altri valori della declinazione ovest in Italia ritengo che potrebbero trovarsi, consultando le opere dei vecchi scrittori del XVII e XVIII secolo sulla bussola e sulla calamita (Galileo Galilei (1607); Manzini C. A. (1650); Leotaud V. (1668) (*); Francesco Terzi Lana (1686); Celli M. Anton. (1692);

(*) *R. P. Vincentii Leotaudi Delphinatis Societ. Jesu Magnetologia in qua exponitur nova de magneticis philosophia* Lugduni, Laurent. Anisson, 1668, in 8° c. fig.

Alle pag. 175-187 si trovano stampati i valori della declinazione magnetica per molte località, alcune delle quali italiane. Tra queste è segnato per Roma il valore di 3° (ved. pag. 187). Questa declinazione sembrerebbe occidentale; tale almeno è segnata per Livorno (5° occ.), per Napoli (0° 30′ occ.), per Loreto (4°. Ved. pag. 186 e 188).

Alla pag. 203 scrive, citando Kircher, che la declinazione variò a Roma di non pochi gradi nello spazio di alcuni anni.

avrebbero dato valori decrescenti ed è ben noto che, la declinazione magnetica è attualmente in decremento abbastanza forte presso di noi, come del resto si verifica per la maggior parte d'Europa (1). Però, dopo la determinazione del Conti si avevano soltanto quelle eseguite dal Pianciani verso il fine di febbraio e nell'ottobre del 1833, avendo egli successivamente trovato 16° 15′ e 16° 35′ (2). Ma tutte le precedenti determinazioni per i metodi tenuti, per gli istrumenti imperfetti usati, lasciano molto a desiderare e, come già ha avvertito il Secchi (3), ammettono facilmente un errore di un grado.

Grammatico Nic. (1723); Scarella G. Batt. (1759); Barbadico Girolamo (1773); Brugmann (1778); ecc.).

Riguardo ai 3 valori trovati dal Gilii per gli anni 1806-1808, riportati alla pag. 632 della presente memoria, devo avvertire che ciascuno di essi è la media annua, ricavata dal valore medio mensile della declinazione, interpolato, cioè, tra il massimo ed il minimo di ogni mese.

La declinazione massima e minima di ogni mese per gli anni 1806-1808 trovasi nelle tavole meteorologiche, che sono stampate in fine dei 3 fascicoli col titolo: *Risultati delle osservazioni meteorologiche fatte per l'anno 1806* (ovvero *1807*, oppure *1808*) *nella specola pontificia vaticana da Filippo Luigi Gilii.* Roma, Salomoni, 1807-1809, 3 fascicoli in 8° picc.

Altri valori per la declinazione magnetica di Roma sulla fine del XVII e principio del XVIII secolo, io penso, come ho già detto poco innanzi, che possano trovarsi nella memoria di Nicola Grammatico col titolo: *Problema geographicum de longitudine locorum terrae per acum nauticam indaganda.* (Ingolstadt, 1723 in 4°), la quale memoria non ho potuto consultare.

(1) A Mosca la declinazione magnetica è già occidentale, e nell'agosto 1883 aveva il valore di —1° 57′, che trovasi dato dal dott. H. Fritsche nel suo lavoro: *Ein Beitrag zur Geographie und Lehre vom Erdmagnetismus Asiens und Europas,* stampato nelle *D. A. Petermanns Mittheilungen; Ergänzungsband* vol. XVII, 1884-85; n. 78 (pag. 54, n. 3*a*).

(2) Il 1° di questi valori fu osservato nel Gabinetto fisico della Sapienza ed il secondo nel Collegio Romano (Ved. Pianciani G. B., *Istituzioni fis.-chim.*, op. cit., tom. III, parte 1ª pag. 680). Però, sembra che sia più attendibile il secondo di questi valori, giacchè esso soltanto trovasi citato in seguito dai varî scrittori e dallo stesso Pianciani. Difatti, il solo valore di 16° 35′ per il 1833, è dato nei suoi *Elementi di fisico-chimica,* 3ª edizione ritoccata ed accresciuta dall'autore. — Roma, Marini e C°., 1844, vol. 2 in 8° (ved. tom. II pag. 50).

(3) Secchi A., *Ricerche sull'attuale valore della declinazione magnetica in Roma.* Atti d. Accad. pont. Nuovi Lincei, tom. V (1851-52), pag. 599-615 inclus. (ved. pag. 600).

Circa il 1850 la declinazione magnetica per Roma era valutata a 14° 31′ (1); nel 1853 Secchi (2) la trovava 14° 3,58′; nel 1859 lo stesso Secchi trovava 13° 43,5′, e nel novembre dello stesso anno determinava 13° 43,41′ (3); nel 1869, per le misure fatte dal Braun (4) si aveva 13° 10,66′; nel 1870, secondo quanto

(1) Questo valore trovasi riportato nel Carl, *Repertorium d. Physik*, vol. V. pag. 51, e venne generalmente attribuito al Lamont.

Su questo valore devo alla gentilezza del prof. Keller l'avermi comunicato, mentre il presente lavoro era già scritto, composto in tipografia, e pronto ad esser tirato, un brano di lettera direttagli dal prof. Chistoni sull'argomento, che credo importante di riprodurre integralmente.

« . . . . . Conosco perfettamente i dati magnetici che si trovano nel *Reper-* « *torium der Physik* del Carl vol. V (1869); ed anch'io dapprima ho creduto « che le misure fossero del Lamont. Per confermare la cosa ho passato qualche « giorno all'Osservatorio di Brera in Milano, a consultare tutte le opere del « Lamont; e finalmente con mia meraviglia, ho trovato che le misure che nel « *Carl's Repertorium* sono attribuite al Lamont e ridotte al 1850,0 non sono « del Lamont, ma di altri osservatori, e che vennero dal Lamont ridotte al « 1850 per completare le *magnetische Karten von Deutschland und Bayern*, « come verificai a pag. 11 di quest'ultima pubblicazione del Lamont.

« Così, ad esempio, i valori del 1850 per Roma sono dovuti a Secchi, « Quetelet e Sartorius von Waltershausen.

« I valori di Torre tre Ponti, Radicofani e Borghetto che Ella mi cita, « sono la riduzione dei valori trovati da Quetelet verso il giugno del 1830.

« Dopo ciò, credo che anch'Ella stimerà giusto, che ho fatto bene a « trascurare la tavola pubblicata nel *Repertorium* del Carl. . . . . ».

Devo ancora dichiarare che insieme alla precedente lettera il prof. Keller mi dette in comunicazione l'accurato lavoro del Chistoni, col titolo: *Contributo allo studio del magnetismo terrestre in Italia e lungo le coste dell'Adriatico (Riassunto di determinazioni degli elementi del magnetismo terrestre fatte prima del 1880).* — Roma, Bontempelli, 1889, in 4°. Negli « *Annali dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica.* Parte I, vol. IX, 1887, pag. 183-352, il quale importante lavoro, ricco di dati e di determinazioni, mi era completamente sconosciuto.

(2) Secchi A., *Ricerche sull'attuale valore d. decl.* (mem. cit.; ved. pag. 612). — *Memorie del nuovo Osservatorio del Collegio Romano 1852-55* — Roma, Tip. Belle Arti, 1856, in 4°, (ved. pag. 145). Idem, *Nuova Serie dall'anno 1857 al 1859* (ved. pag. 200). Ved. ancora Secchi A., *Sulla declinazione magnetica in Roma.* Nella *Corrispondenza scientifica in Roma.* Anno III, n. 1; 5 gennaio 1854 (pag. 1-2).

(3) Secchi A., *Memorie dell'Osservatorio del Collegio Romano. — Nuova serie dall'anno 1857 al 1859* (ved. pag. 199-200).

(4) Braun Carlo, *Costanti magnetiche in Roma. Bullettino meteorologico*

scrive Giordano (1), la declinazione era di 13° 15′ con decrescenza di circa 4′ all'anno; nella stessa annata il valore medio di 5 misure eseguite dal Braun dà 13° 14,56′ (2); nel 1871 lo stesso Braun trovava 13° 3,94′ (3); nel 1875 il Perry (4) assegnava 12° 16,6′; nello stesso anno il Secchi misurava la declinazione di 12° 39,2′ (5), ottenendo nel giugno 12° 25,5′ (6) e nel luglio 12° 29′; sul principio del 1876 Ferrari otteneva 12° 25′, nel maggio Secchi determinava il valore di 12° 23,4′ e nel luglio 12° 23,2′ (7); Ferrari trovava 12° 11,4′ nell'aprile del 1878 e 12° 4′ nell'ottobre 1878 (8); Ella (9) nel 1878 ricavava il valore di 11° 53,4′. Nella *Carta geo-*

---

dell'Osservatorio del Collegio Romano con corrispondenza e bibliografia per l'avanzamento della fisica terrestre. Vol. IX, 1870 (ved. pag. 2).

(1) Giordano Felice, *Cenni sulle condizioni fisico-economiche di Roma e suo territorio.* Firenze, G. Civelli, 1871, in 8° c. carte (ved. pag. 15 e carta della Campagna romana con sezioni geologiche, nella quale è indicata la declinazione dell'ago).

(2) Braun C., *Costanti magnetiche in Roma. Bullett. meteorolog. d. Osserv.* ecc., vol. IX, 1870, già citato, pag. 19, 28, 43, 56.

I valori ottenuti nell'anno 1870 dal Braun sono: 13° 19,85′ (21 gennaio); 13° 14,85′ (15 febbraio); 13° 16,99′ (21 marzo); 13° 13,54′ (9 maggio); 13° 7,56′ (28 agosto).

(3) *Bull. meteorolog.* cit., vol. X, 1871, pag. 12.

(4) *Zeitschr. d. oesterreich. Gesellschaft für Metereolog.* vol. XVI, pag. 60.

(5) Su questo valore Ella fece un'osservazione, che trovasi pubblicata nella sua nota: *Sull'andamento della declinazione e della componente orizzontale del magnetismo terrestre in Roma durante l'ultimo decennio.* Atti d. R. Accad. d. Lincei. Transunti, serie 3ª, vol. VIII, 1883-1884 (ved. pag. 271).

(6) È il valor medio tra le 2 determinazioni (12° 28′; 12° 23′) accennate dal Secchi nella « *Introduzione alle osservazioni magnetiche* » stampate nel *Supplemento alla Meteorologia italiana.* Anno 1876, fasc. 4° (ved. pag. 3).

(7) Secchi A., *Introduzione alle osservazioni magnetiche* mem. cit. pag. 3.

(8) *Bullett. meteor.* cit., Vol XVII, 1878 (ved. pag. 33 e 91). Ved. ancora Ferrari « *Introduzione alle osservazioni magnetiche* » stampata nella *Meteorologia Italiana. Memorie e notizie per l'anno 1878* pubblicate dall'Ufficio centrale di Meteorologia. Anno 1878, fasc. I, pag. 35.

(9) Keller F., *Sulla variazione secolare della declinazione magnetica di Roma.* Atti d. R. Accad. d. Lincei. Memorie d. classe di sc. fisiche, ecc. serie 3ª, vol. II, dispensa 1ª, 1878 (ved. pag. 305 a 307).

Ved. ancora Keller F., *La variazione secolare della declinazione magnetica in Roma.* Atti d. R. Accad. d. Lincei, serie IIIª Transunti, vol. III, 1878-79, pag. 209-211. Secondo l'Autore, la declinazione decresceva nel 1879 in Roma per circa 7′ all'anno.

logica della Campagna Romana, compilata dall'Ufficio geologico nella scala di $^1/_{250,000}$, che trovasi nell'*Atlante delle carte topografiche, idrografiche e geologiche* annesso alla « *Monografia statistica della città di Roma e Campagna Romana presentata all'Esposizione Universale di Parigi del 1878* » (Roma, Tip. Elzeviriana, 1878, in 8° gr.) è segnata la declinazione magnetica col valore di 11° 40′ pel 1878 nella 1ª edizione e con 11° 25′ pel 1880 nella 2ª edizione della Carta suddetta. Così ancora nella *Carta geologica d'Italia compilata sui lavori editi ed inediti di varî autori sino al 1881, pubblicata per cura dell'Ufficio Geologico* nella scala di $^1/_{1,111,111}$ è segnato il valore della declinazione magnetica pel 1881 in 11° 30′. Questo valore deve riferirsi a Roma, ove l'Ufficio geologico risiede. Il Chistoni (1) nel 1883 assegnava 11° 6,9′; nella *Carta idrografica della spiaggia di Porto d'Anzio*, rilevata nella scala di $^1/_{10,000}$ nel 1883 sotto la direzione del capitano di vascello G. B. Magnaghi e pubblicata nel 1885, è dato per la declinazione magnetica in questo ultimo anno il valore di 11°1′ ovest, con diminuzione annuale di 6′.

Altri valori della declinazione ovest per Roma si trovano registrati nel lavoro del Chistoni (2), ed altre determinazioni su tale declinazione dovrebbero essere stampate nelle « *Ephémerides météorologiques de l'Académie météorologique de Manheim* », giacchè ne trovo fatta menzione nel tomo I degli *Opuscoli astronomici e fisici di Giuseppe Calandrelli e Andrea Conti.* (Roma, Salomoni, 1803, in 4° c. 2 tav.), all'*opuscolo quarto: Estratto di osservazioni meteorologiche dal 1782 al 1801.* pag. 104 al fine (Ved. pag. 105) (3).

(1) Chistoni Ciro, *Valori assoluti degli elementi magnetici in Roma per l'epoca 1883,6.* Atti R. Accad. d. Lincei. Transunti, serie 3ª, vol. VIII, 1884 (pag. 198).

(2) Chistoni C., *Contributo allo studio del magnetismo terrestre in Italia*, ecc. Mem. cit., (ved pag. 341-342).

(3) Tra gli istrumenti trasmessi da Manheim all'osservatorio di Roma è menzionato « un'ago calamitato montato nella sua bussola per le diurne osservazioni della declinazione magnetica » (ved. pag. 105). Alla stessa pagina è detto « Con quest'ordine sono state pubblicate dall'Accademia (di Manheim) le osservazioni romane dal 1781 a tutto il 1792 ».

Per il decennio 1781 a 1791 le osservazioni magnetiche in Roma furono eseguite dal Calandrelli; in seguito furono fatte dal Conti fino a tutto il 1812.

Così nel tomo III degli *Opuscoli astronomici di Giuseppe Calandrelli*

L'epoca del massimo valore della declinazione occidentale presso di noi sarebbe stato, secondo Secchi (1), nell'anno 1811 e si sarebbe avuto 17° 3′. Ciò è ripetuto anche da altri (2), che evidentemente presero questi dati dal lavoro del Secchi. Invece con i 3 valori rintracciati da me, l'epoca del massimo valore verrebbe spostata.

Ed invero, concesso pure che le antiche misure e quelle eseguite durante il primo terzo del secolo presente non siano di una grande precisione e che possano ammettere anche l'errore di un grado, tuttavia quei valori si succedono abbastanza bene, nella serie, se si prescinda da quelli trovati dal Conti nel 1812 e dal Pianciani nel 1833. Tra le determinazioni fatte da questi due osservatori, corre un'intervallo di 21 anni e la differenza della declinazione in questo tempo, prendendo la media delle 2 determinazioni eseguite nello stesso anno dal Pianciani, sarebbe appena di 30′. Ciò farebbe pensare a qualche inesattezza in quelle determinazioni, causata da influenze locali. Del resto il valore della declinazione annua deve risultare dalle medie dei valori trovati giornalmente nello

---

e Andrea Conti con Appendice (Roma, De Romanis, 1813, in 4°) alla pag. 285 nella tav. I trovansi riportati i valori della declinazione per l'anno 1811, in 3 serie (mattina, giorno e sera) per ciascun mese e ne sono dati i valori massimo, minimo e medio; alla pag. 289 trovansi uguali valori per l'anno 1812. La media pel 1811 sarebbe di 17° 3′ e pel 1812 di 16° 55,3′.

Dal 1813 al 1823 le osservazioni meteorologiche al Collegio Romano furono continuate da Pietro Vagnuzzi e Ignazio Calandrelli e trovansi stampate nelle Appendici ai tomi VI, VII e VIII degli *Opuscoli astronomici* [Roma, De Romanis, tomo VI (1818), tomo VII (1822), tomo VIII (1824)], ma mancano le osservazioni sulla declinazione, che tanto bene erano state cominciate dai loro predecessori.

(1) Secchi A., *Ricerche sull'attuale valore d. declin.* (Mem. cit.; ved. pag. 614). — Gatta Luigi, *La sismologia ed il magnetismo terrestre, secondo le più recenti osservazioni fatte in Italia.* — Relazione presentata al Congresso internazionale delle Scienze geografiche di Parigi per cura della Società Geografica Italiana. — Roma, Tip. Cenniniana, 1875, in 8° c. 2 carte sismologiche e due tavole. (Ved. pag. 119).

Questa memoria fu anche pubblicata dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio (Direzione di Statistica). *Supplemento alla Meteorologia italiana.* Anno 1874, fasc. II° (ved. pag. 175).

(2) Ricci Vittore, *La terra e gli esseri terrestri; appunti di geografia generale.* Milano, Dumolard, 1885, in 8° (ved. nota (1) in fondo alla pag. 671).

stesso anno e nella stessa località, eliminandosi così le perturbazioni e le variazioni giornaliere, dipendenti da varie cause, nel cammino annuo dell'ago (1). Interpolando nei valori conosciuti oltre quelli, dei quali ora le ho dato notizia, anche gli altri che sono riportati dal Chistoni nel *Contributo allo studio del magnetismo terrestre in Italia ecc.* (Mem. cit.) alle pagg. 341-342, e quelli che trovansi stampati, anno per anno, a partire dal 1884 in poi, negli annuali *Calendari* pubblicati dall'Osservatorio di meteorologia di Roma (2), si avrebbe, per Roma, la serie dei valori seguenti per la declinazione occidentale:

Anno	1670	2° 30′	(Auzout).
»	1681	5° —	—
»	1695	7° 30′	(Cassini).
»	1730	11° —	—
»	1762	16°	(Asclepi).
»	1777	16° 40′	(dalla pianta di rettifica dei confini tra lo Stato romano e lo Stato Toscano).
»	1781	17° 28′	(relazione Fantoni).
»	1782	16° 49′	(Calandrelli).
»	1783	16° 49′	»
»	1784	16° 54′	»
»	1785	17° —	»
»	1786	17° 4′	»
»	1787	17° 7′	»
»	1788	17° 12′	»

(1) Per l'andamento annuo dell'ago in rapporto al cammino giornaliero può consultarsi la memoria dell' ing. D. Diamilla-Muller « *Physique du globe. Recherches sur le magnetisme terrestre* » Florence-Turin, Bocca, 1870 in 4° (Ved. 1ª memoria « *les variations périodiques du magnétisme terrestre comparées aux variations périodiques de la température par l'influence magnétique du soleil*, pag. 7-18).

(2) *Calendario dell'Osservatorio dell'Ufficio centrale di meteorologia al Collegio Romano.* Roma, Eredi Botta, in 12°, dall'anno V (1884), all'anno XI (1890).

Nei calendari per gli anni 1880 (Anno I) al 1883 (Anno IV) non si trovano le indicazioni degli elementi magnetici per Roma.

Anno	1802	17° 12,2′	(Conti).
»	1806	17° 17,17′	(Gilii).
»	1807	17° 5,5′	»
»	1808	16° 54,8′	»
»	1811	17° 3′	(Conti).
»	1812	16° 55,3′	»
»	1824	18°	(carta topogr. Trestour).
»	1833 (febbraio)	16° 15′	(Pianciani).
»	1833 (ottobre)	16° 35′	»
»	1850	14° 31′	(valore attribuito al Lamont).
»	1853 (ottobre)	14° 3,58′	(Secchi).
»	1859(novembre)	13° 43,41′	»
»	1860	13° 54,4′	»
»	1869(dicembre)	13° 10,66′	(Braun).
»	1870	13° 14,5′	» valore medio di 5 misure.
»	1871 (gennaio)	13° 3,9′	(Secchi e Braun).
»	1871	12° 56,5′	(Braun).
»	1872 (15 ott.)	12° 52,2′	(Diamilla-Muller « valore ridotto »).
»	1875	12° 16,5′	(Perry).
»	1875 (1 giugno)	12° 39,2′	(Secchi).
»	1875 (12 giu.)	12° 28′	»
»	1875 (14 giu.)	12° 23′	»
»	1875 (2 lugl.)	12° 29′	»
»	1876	12° 25′	(Ferrari).
»	1876 (22 mag.)	12° 23,4′	(Secchi)
»	1876 (3 lugl.)	12° 23,2′	»
»	1876	11° 58,9′	(Keller).
»	1877	11° 52,5′	»
»	1878 (aprile)	12° 11,4′	(Ferrari).
»	1878 (ottobre)	12° 4′	»
»	1878	11° 53,4′	(Keller).
»	1878	11° 40′	(carta geolog. d. Campagna Romana pubblicata dall'Ufficio geologico; 1ª edizione).
»	1880	11° 25′	(carta geolog. suddetta; 2ª edizione).
»	1881	11° 30′	(carta geolog. d'Italia edita dall'Uff. geolog.)
»	1883	11° 6,9′	(Chistoni).

Anno	1884 (1 gennaio)	11° 1,2′	(Ufficio centrale di Meteorologia).
»	1885 »	10° 56,3′	
»	1885 (settembre)	11° 1′	(Magnaghi).
»	1886 (1 gennaio)	10° 54′	(Ufficio centrale di Meteorologia).
»	1887 »	10° 48′	
»	1888 »	11° 08′	
»	1889 »	10° 55′	
»	1890 »	10° 50′	

In questa tabella l'epoca del massimo valore sarebbe ravvicinata a noi e si avrebbe circa il 1824. Ciò s'accorderebbe con quello che scrive l'Agostini (1) sul valore della declinazione in Europa, che, cioè, fino a circa il 1820 abbia toccato valori crescenti, raggiungendo un massimo di oltre 22°. A conferma di ciò, nella « *Pianta dimostrativa del sistema dei torrenti e canali che scorrono nella Valle dell' Umbria nel 1826* » la quale trovasi nel *Progetto di sistemazione dei torrenti e scoli della Valle Spoletana*, redatto dagli Ingegneri Scaccia e Folchi (Roma, Tip. d. Rev. Camera Apost., 1828, in 4° gr. c. VI tav.), è segnato l'angolo della declinazione magnetica, il quale misurato il più esattamente possibile con un rapportatore grafico mi ha dato un valore di 20° 10′.

Essendo stata la pianta suddetta rilevata dall'Ufficio del Censo di Roma e disegnata dallo Spinetti G., che si trovava in quell'Ufficio, si può ritenere che il valore di 20° 10′ si riferisca a Roma e non ai dintorni di Spoleto, disegnati in essa. In ogni modo, quando anche si volesse riportare quel valore a Spoleto, ricorderò che la linea isogonica di Roma, passa pel Trasimeno e va ad occidente di Civitacastellana, diriggendosi poi a Roma ed uscendo sul Tirreno presso Anzio (2); quindi passa a non grande distanza da Spoleto.

Che se si scarti il valore segnato nella carta Trestour, perchè

(1) *La Terra. Trattato di Geografia universale per G. Marinelli ed altri scienziati italiani.* Vol. I. (Geografia matematica e fisica). Ved. cap. VI. Magnetismo terrestre, pag. 855.

(2) Diamilla-Muller D., *Carta magnetica del globo. Variazioni della declinazione assoluta e carta dei meridiani magnetici d'Italia.* Firenze, 1870. — Cfr. ancora: *Annuario scientifico industr.* Vol. VIII, 1871, cit., Milano, 1872 (ved. pag. 73).

non sappiamo come determinato, e si trascuri quello trovato nel 1781 (perchè evidentemente si allontana dall'andamento degli altri valori trovati in quel turno e risulta maggiore, forse per influenze dovute a masse di ferro nella stazione ove si faceva la determinazione), allora si avrebbe, per Roma, il massimo valore della declinazione magnetica occidentale circa il 1806 (1).

(1) Il massimo della declinazione occidentale per Parigi si ebbe nel 1814 e fu 22° 34′ (Ved. Pouillet, *Éléments de physique*, Paris 1853). A Londra si ebbe il massimo nel 1815.

Dal lavoro citato del Chistoni (*Contributo allo studio d. magnét. terrestre ecc.*) si rileva che la declinazione occidentale in Italia raggiunse i seguenti valori: per Ancona 18° 9′ nel 1818; per Bologna 19° 21′ nel 1812; per Firenze 17° 41′ nel 1809; per Genova 20° 47′ nel 1816,9; per Messina 18° 33′ nel 1815; per Milano 18° 45′ nel 1825; per Napoli 15° 20′ nel 1829; per Padova 18° 16′ nel 1812; per Palermo 18° 45′ nel 1815. Ma questi valori, salvo per Padova, non possono riguardarsi come valori massimi perchè mancano le osservazioni di parecchie annate, e in taluni casi prima e dopo dell'anno, in cui si ha il massimo relativo riportato di sopra. Per Padova avendosi le osservazioni regolari, anno per anno, dal 1806 al 1813, e mostrandosi in quest'ultimo anno un lievissimo decremento (solo 1′) nel valore della declinazione, si può affermare, in qualche modo, che circa quest'ultimo anno siasi verificato il massimo. Disgraziatamente le osservazioni mancano dal 1814 in poi, fino al 1847!

Per Milano devo avvertire che il valore di 18° 45′ non è il massimo, giacchè nelle osservazioni eseguite il 31 agosto 1831 dal Bernardi, si ebbe per la declinazione magnetica 20° 3′ 14,6″ (Ved. Bernardi Antonio, *Sulla declinazione dell'ago magnetizzato*, nella *Bibliotcca Italiana*, giornale cit. Tomo LXIV, ottobre-dicembre 1831, pag. 255-258).

Nel « *Tableau des déclinaisons de l'aiguille aimantée pour différents lieux de la terre, extrait du tableau général des observations magnétiques dressé par M. le capit. L. I. Duperrey* » il quale quadro è stampato nell'opera, già cit., del Becquerel « *Traité expérimental de l'électr. et du magnétisme* » (Ved. tom. VI, 2ª parte, (*Du magnétisme terrestre*) che forma il tom. VII ed ultimo dell'opera, pag. 213-249) sono riportate alcune determinazioni della inclinazione e declinazione magnetica per parecchie località italiane, giacenti sul bordo del mare (ved. vol. cit., pag. 219-220). In questa tabella, Otranto avrebbe avuto 19° di declinazione nel 1818 e Livorno 19° 20′ nel 1828.

Dall'esame poi dei valori, riportati per le varie località italiane dal Chistoni, si vede che vi ha una grande lacuna nelle osservazioni magnetiche dal 1810 a circa il 1840. Inoltre, dal complesso dei dati si rileva ancora che per quelle poche località italiane nelle quali le osservazioni si succedettero con qualche regolarità in quell'epoca, si avrebbero valori massimi nel

Se quindi è esatto che, circa la metà del secolo XIV, si ebbe per l'Italia centrale la declinazione nulla e che anteriormente era stata occidentale; tenuto conto dei valori trovati nelle epoche successive (6° est, prima del 1543, da Hartmann; 11° 15′ est, nel 1602 da Crescenzio; 2° 45′ est da Kircher nel 1641; 0°, circa il 1657, ed in seguito sempre valori ovest); l'andamento della declinazione magnetica, dal XIV secolo in poi, si può riassumere nel modo seguente: Innanzi la metà del XIV secolo, la declinazione sarebbe stata occidentale; circa il 1360 si avrebbe avuto zero; in appresso valori orientali, crescenti fino a un limite, decrescenti in seguito; verso il 1657 probabilmente un'altra volta si ebbe lo zero, e da quel tempo fino ad oggi si osservarono valori occidentali, con un massimo, forse, verso il 1820.

Si abbia i miei saluti cordiali e mi creda con sentita stima

Roma, 25 aprile 1890.

Suo affmo
R. Meli

---

periodo dal 1812 al 1821. Però, ripeto, le lacune sono molto forti ed è difficile di venire a qualche conclusione positiva circa il tempo preciso nel quale si ebbe il massimo valore della declinazione occidentale nelle principali città italiane.

BIBLIOGRAFIA
SULL'AZIONE MAGNETICA ESERCITATA DALLE ROCCE

Come appendice alla lettera precedente, faccio seguire un primo abbozzo di bibliografia sul magnetismo delle sostanze minerali, e specialmente delle rocce in genere. Vi si trovano citate soltanto le più importanti Memorie su tale argomento. Però, ho tralasciato di segnarvi la maggior parte degli autori, che incidentalmente hanno fatto parola del magnetismo delle rocce dei dintorni di Roma, perchè questi furono già menzionati nella prima parte della precedente mia lettera. Ciò per evitare soverchie ripetizioni.

Avverto che le pubblicazioni si seguono per ordine di data e che per la massima parte furono da me consultate ed esattamente riscontrate.

Kircheri Athanasii. — *Magnes sive de arte magnetica opus tripartitum, quo praeterquam quod universa magnetis natura eiusque in omnibus artibus et scientiis usus, nova methodo explicetur, etc.*

Prima editio, Romae, ex typ. Ludovici Grignani, 1641, in 8° gr. fig.

Editio secunda multo correctior, Coloniae Agrippinae, 1643, in 4° fig.

Editio tertia, Romae, typ. Vitalis Mascardi, 1654, in 4° fig.

Nel lib. II (pag. 458 della 1ª edizione), parlando dei monti magnetici e della loro azione sulla declinazione magnetica, dice questa non poter provenire da essi e scrive: « .... imo id (cioè di non poter estendere l'azione ma- « gnetica a grande distanza) abunde in magneticis Ilvae, Sardiniae, maris Rubri, « Caspiis, similiumque locorum magnete repertorum cautibus demonstratur, « quales etiamsi vi tractiva pollent nullam tamen singularem violentiam ver- « soriis nauticis inferre solent ».

Butterfield. — *On magnetical sand.* — Nelle *Philosophical transactions for the year 1698.* London, 1698, pag. 336.

Duhamel du Monceau Henry Louis. — *Observation d'une mine de fer attirable par l'aimant. — Mémoires de l'Acad. R. des sciences. Année 1745.* — Ved. pag. 47, dell'*Histoire de l'Acad.*

Bernouilli Daniel. — *Sur la cause physique de l'aimant.* — Nelle *Mémoires de l'Académie Roy. des sciences.* Année 1746, Paris.

Bouguer Pierre. — *La figure de la terre determinée par les observations de Messieurs Bouguer et De la Condamine de l'Académie Royale des sciences envoyés par ordre du Roy au Pérou pour observer aux environs de l'équateur avec une relation abregée de ce voyage etc.* Paris, Charl.-Antoine Jombert, 1749, in 8° c. tav.

Nella *Relation abregée du voyage au Pérou* al cap. IV, pag. LXXXIII-LXXXIV, fa parola delle irregolarità riscontrate nella declinazione a causa dell'azione magnetica di alcune rocce, che Bouguer ritiene di origine vulcanica.

Gmelin Johann Georg. — *Reisen durch Sibirien von 1733-1743.* Göttingen 1751-52, vol. 4 in 8° fig.

Al tomo IV pag. 345 parla del grande monte magnetico di Ullu-utasse-Tau nella regione de' Baschiri appo le rive del Jaïk. Gmelin dice che a circa 8 tese al di sotto della cima più alta si trovano delle pietre, che quantunque coperte di muschi, attirano un coltello a più di un pollice di distanza. Avverte ancora che le parti esposte all'aria hanno la massima intensità magnetica e quelle invece che giacciono sotterra sono molto più deboli.

Il viaggio di Gmelin in Siberia, tradotto dal tedesco in francese trovasi stampato col titolo: *Voyage au Kamtschatka par la Sibérie. Journal de M. Gmelin traduit de l'Allemand.* — nell'opera: *Continuation de l'histoire générale des voyages ou collection nouvelle. — 1o. Des rélations de voyages par mer, etc. — 2o. Des voyages par terre etc.* Tom. XVIII, formant le premier volume de la continuation. Paris, Rozet, 1763, in 8°, pag. 71-483 con carte geogr. e fig.

(Per la montagna Utasse magnetica ved. pag. 441-442).

Del viaggio di Gmelin fu stampata anche una traduzione libera col titolo:

Voyage en Sibérie contenant la description des moeurs et usages des peuples de ce pays, le cours des rivières considérables, la situation des chaînes de montagnes, des grands forêts, des mines, avec tous les faits d'histoire naturelle qui sont particuliers à cette contrée, etc. Traduction libre do l'original allemand par M. de Keralio. Paris, Desaint, 1767, vol. 2 in 12°.

(Per la montagna di Ullu-utass-tau ved. vol. II, cap. LXXIV, pag. 213-217).

Gmelin e Bouguer sembra siano stati i primi ad osservare l'azione magnetica delle rocce.

Nollet Jean Antoine. — *Sur plusieurs faits d'histoire naturelle observés en Italie.* — Nell'*Histoire de l'Académie Royale des Sciences. Année 1750 avec les mémoires de Mathém. et de Physique pour la même année.* Paris, Impr. Roy., 1754, pag. 7-25,

Alla pag. 17 dell'*Histoire de l'Acad.* dice che le lave del Vesuvio agiscono sull'ago della bussola.

Id. — *Suite des expériences et des observations faites en differens endroits de l'Italie. Article VI, VII, VIII.* — Nell'*Histoire de l'Académ. R. des sciences.* Année 1750. Paris, 1754, sopra citato. Parte delle *Mémoires de mathém. et de physique,* pag. 54-106 con 3 tavole.

Alla pag. 88 delle *Mémoires* ripete che le lave del Vesuvio agiscono sulle bussole.

Della Torre Giovanni Maria. — *Incendio del Vesuvio accaduto li 19 d'ottobre del 1767 e descritto dal P. D. Gio: Mª. Della Torre.* Napoli, Donato Campo, 1767, in 8° di pag. XXX con 1 tav.

Alla pag. XXIV fa parola di esperienze eseguite coll'ago magnetico in vicinanza della lava presso S. Giorgio Cremano.

Parimenti alla pag. XXIX, dopo aver detto che a Napoli in quell'anno (1767) la declinazione era di 15° verso O, fa parola di altre osservazioni magnetiche eseguite nella stessa località.

Id. — *Elementa physicae, authore P. D. Joanne Maria de Turre.* Neapoli, typis Donati Campi, 1767, vol. 6 in 12°.

Vedasi quanto scrive al §. 720 (pag. 88-89 del tom. IV) sull'azione che la calamita esercita verso parecchie sostanze.

Si hanno diverse edizioni degli *Elementa physicae*, pubblicati da Della Torre. Vi è l'edizione 1753 in 2 vol. in 12°; ed anche in 2 vol. in 4°: l'altra 1776-79 con 8 vol. in 8°.

Beccaria Jean Baptiste. — *Deux nouveaux points d'analogie du magnétisme imprimé par la foudre sur les briques et les pierres ferrugineuses.* Copie d'une lettre écrite de Garzegna etc. — Nelle *Observations sur la physique sur l'hist. natur. et sur les arts avec des planches etc.* Tom. IX, janvier 1777, pag. 382-384.

Questa lettera trovasi anche stampata in italiano, col titolo seguente: *Articolo di lettera intorno a due nuovi punti d'analogia del magnetismo indotto dal fulmine nei mattoni e nelle pietre ferrigne.* — Nella *Scelta d'opuscoli.* Tomo XXXII, Milano, 1777, in 12° (ved. pag. 40).

Romme Charles. — *Lettre relative à l'aimantation des briques par la foudre et par le feu ordinaire.* — Nelle *Observations sur la physique sur l'hist. naturelle et sur les arts.* Tomo X, Juillet 1777, pag. 14-16.

Brugmans Antonius. — *Magnetismus seu de affinitatibus magneticis observationes magneticae.* Lugduni Batavorum, 1778, pag. 130.

Vi si trovano citate parecchie specie di minerali e rocce, che agiscono sull'ago. Brugmans fu il primo che osservò il diamagnetismo del bismuto, (ved. § 41).

De Saussure Horace Bénedict. — *Voyages dans les Alpes, précédés d'un essai sur l'histoire naturelle des environs de Genève.* Neuchatel, Samuel Fauche, 1779-96, 4 vol. in 4°.

Alle pag. 56-60 del vol. I, parlando dei granati ferriferi, avverte che essi spostano l'ago calamitato e che lo stesso fenomeno si verifica per i minerali ferrosi.

Alle pag. 344-345 del vol. II parla dell'azione magnetica della montagna di Cramont e della deviazione indotta sull'ago, avvertendo che i minerali ferriferi quali « le schorl, la pierre de corne et la pierre ollaire, qui entrent dans « la composition de ces montagnes, rendent parfaitement raison de cette at- « traction » (pag. 344). Ved. anche tom. I, cap. III, pag. 375-381.

De Saussure Orazio Benedetto. — *Metodo facile e semplice per conoscere il ferro ch'è nei minerali.* — Negli *Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arti.* Milano, G. Marelli, tom. III, 1780, pag. 359-360.

(Riprodotto dai *Voyages dans les Alpes*, tom. I, pag. 56).

Dolomieu Déodat. — *Mémoire sur les isles Ponces et catalogue raisonné des produits de l'Etna pour servir à l'histoire des volcans, ecc.* Paris, Cuchet, 1788, in 8° picc.

Alla pag. 46 fa parola incidentalmente del pezzo di tufo vulcanico, dotato di polarità magnetica rinvenuto dal Breislak nella valle di Roscillo, o meglio di Rossilli, presso il paese di Gavignano nel circondario di Velletri.

Petrini Gian Vincenzo. — *Gabinetto mineralogico del Collegio Nazareno descritto secondo i caratteri esterni e distribuito a norma dei principii costitutivi.* Roma, Lazzarini, 1791-92, vol. 2 in 8°.

Nel vol. II alla pag. 312 fa parola del tufo polare, rinvenuto dal Breislak nella valle di Rossilli presso Gavignano. Alle pag. 301, 310 menziona i cristallini di magnetite che sono sparsi nelle sabbie della campagna di Roma e nel peperino, pel quale motivo quelle rocce sono magnetiche.

Delamétherie Jean-Claude. — Nel *Journal de physique, de chimie, d'histoire naturelle et des arts par J.-Cl. Delamethérie.* Tom. 45, an. II de la République franc. (1794), Tom. 2, alla pag. 320, trovasi una nota di J. C. Delamétherie nella quale sono riportate alcune righe tolte da Dolomieu, *Mémoires sur les isles Ponces* (pag. 46), ove si parla del frammento di tufo, rinvenuto da Breislak nella valle di Rossilli, che era dotato di polarità magnetica.

È pure stampato che Dolomieu vide parecchi campioni di tufo agire sull'ago magnetico e che Fleuriau-Bellevue trovò nel Padovano delle lave nerastre vetrose, che avevano polarità magnetica senza agire sul ferro.

Haüy René Just. — *Sur les aimans naturels.* (Extrait du *Bulletin de la Société Philomatique*). — Nel *Journal de physique* ora citato. An. II de la Républ. franç. (Juillet 1794), tom. II pag. 309-311.

Delamétherie Jean-Claude. — *Théorie de la terre.* Seconde édition, corrigée, et augmentée d'une minéralogie. Paris, Maradan, 1797, vol. 5 in 8°. (La 1ª ediz. è del 1795 in 3 vol.).

Nel vol. III, parlando del magnetismo terrestre, tra le cause che possono far deviare l'ago della bussola, cita le miniere di calamita e di ferro (pag. 294) e le montagne, le cui rocce racchiudono minerali di ferro attirabili (pag. 296-297); riporta le osservazioni di De Saussure sulla cima di Cramont.

Guyton de Morveau Louis. — *Polarité magnétique de la serpentine du Palatinat. — Prisme basaltique qui a la propriété magnétique.* — Negli *Annales de chimie*, già cit. Paris 1797, tomo XXIV, pag. 160.

È la traduzione francese delle aggiunte fatte sul frammento di serpentina inviato da Humboldt a M. Banks, e che ha il titolo: *Sur la polarité magnétique de la serpentine du Palatinat.*

Humboldt (von) Alexander. — Nell'*Intelligenz-Blatt der allgemeinen Jenaer Litteratur-Zeitung* (fascicolo di dicembre 1796, num. 169, pag. 1447, e marzo 1797, num. 38, pag. 323-326) parla delle proprietà magnetiche della montagna di serpentina, detta l'Haidberg presso Gefress nel Fichtelgebirge.

Id. — *Ueber die merkwürdige magnetische Polarität einer Gebirgskruppe von Serpentinstein* (aus einem Briefe vom Herrn v. Humboldt an den Herausgeber). — Nel *Neues Journal der Physik* pubblicato dal D. Friedrich Albrecht Carl Gren. Vol. IV, Leipzig 1797, pag. 136-140.

Id. — *Sur une serpentine verte, qui possède à un haut degré la polarité magnétique.* Traduite de l'allemand par le citoyen Halma. — Negli *Annales de Chimie ou recueil de mémoires concernant la chimie et les arts qui en dépendent.* Tom. XXII, avril 1797, pag. 47-50.

Id. — *A letter from M. de Humboldt to M. Pietet on the magnetic polarity of a mountain of Serpentine.* — Nell'*A Journal of nat. philosophy, chemistry, and the arts by William Nicholson.* Vol. I, June 1797, pag. 97-100.

A questa lettera di Humboldt segue nel citato *Journal of nat. philosophy etc.* un paragrafo contenente le osservazioni eseguite dal Nicholson sulla serpentina polare descritta dall'Humboldt e sulla sua attrazione magnetica. Il capitolo ha il seguente titolo: *Observations on the stone, which was forwarded to Sir Joseph Banks, with preceding memoir.* — *A Journal of nat. philosophy etc.* vol. I, cit., pag. 100-101.

Di questa lettera trovasi una traduzione col titolo: *Sur la polarité magnétique de la serpentine du Palatinat.* — Negli *Annales de Chimie ou recueil de mémoires concernant la chimie et les arts qui en dépendent.* Tom. XXIV, 1797, pag. 159-162.

Id. — *Lettre de Humboldt à Pictet sur les polarités magnétiques d'une montagne de serpentine.* — Nel *Journal de Physique* cit., Ann. II de la Répub. Franç., juillet 1794, pag. 314-318.

Riprodotta dal *Nicholson's Journal* N. III, juin 1797.

Fa seguito a questa lettera un'altro articolo col titolo: *Observations sur l'échantillon envoyé a Sir Joseph Banks avec le mémoire précédent.* (pag. 318-319).

Inguersen. — Nel *Bulletin de la Société Philomatique,* octobre 1797, parla di un granito dell'Harz,sulle rive del Baremberg presso Schirke, nel cantone di Wernigerode, il cui ortoclasio rossastro in piccoli frammenti si comporta come una calamita. (Citato dall'Haüy nel suo *Traité de minéralogie* tom. III pag. 104-105).

Breislak Scipione. — *Topografia fisica della Campania.* Firenze, Brazzini, 1798, in 8°.

Alla pag. 12 parla del tufo polare di Rossilli, presso Gavignano.

Delamétherie J.-C. — Nel *Discours préliminaire,* stampato sul principio del *Journal de physique* cit., (Nivose, an. 6, janvier 1798, tom. III), parlando del magnetismo, ricorda le osservazioni di Humboldt sulla montagna di serpentina magnetica, del Breislak, Dolomieu, e Fleuriau de Bellevue (pagina 13 vol. cit.).

Arnim von Ludwig Achim. — *Anmerkung über gleiche Polarität an zwei entgegengesetzten Endpunkten eines magnetischen Stoffs.* — Gilbert's *Annalen der Physik.* Vol, V, 1800, pag. 382-395.

Fleuriau-Bellevue. — *Mémoire sur les cristaux microscopiques et en particulier sur la Séméline, la Mélilite, la Pseudo-Sommite et le Selce Romano.* — Nel *Journal de physique, de chimie* già citato. Tomo LI, 1800, (pag. 442-461 inclusiv.).

Alla pag. 460 cita nella lava di Capo di Bove un « très-grand nombre « de cristaux d'un noir mat et d'une petitesse extrême qui présentent les do- « décaèdres à plans rhombes, formés d'un prisme hexagones, à sommets triè- « dres surbaissés . . . . . Ces cristaux sont aussi attirables à l'aimant que le « fer même. . . . . .

« Quelque fragment de la masse qu'on en prenne il est; 1° attirable à « l'aimant par la présence des petits cristaux dodécaèdres, etc. »

Wächter J. K. — *Neue Beobachtungen über magnetische Granitfelsen auf dem Harze.* Ved. Gilbert, *Annalen der Physik.* Vol. V, 1800, pagina 376-382.

Deve essere anche stampata nel *Verkündiger,* Nürnberg, 1800, fasc. 22, pag. 169-172.

Breislak Scipion. — *Voyages physiques et lythologiques dans la Campanie, suivis d'une mémoire sur la constitution physique de Rome etc.* Paris, Dentu, 1801, in 8° picc., vol. 2 con tav.

Nel vol. I pag. 13 riporta le osservazioni di Petrini sulle lave di Pofi; alle pag. 13-14 parla del tufo dotato di polarità magnetica, rinvenuto a Rossilli nella pianura tra Segni e Gavignano.

Nel tom. II pag. 252 parla dell'azione magnetica del tufo del Campidoglio.

Haüy René Just. — *Traité de minéralogie.* Prémiere édition, Paris, 1801.

Deuxième édition, Paris, Huzard-Courcier, 1822, tomi 4 in 8°, con atlante.

Nel tom. III della 2ª edizione a pag. 105, parla di un granito sulle rive del Barenberg, presso Schirke,villaggio del cantone di Wernigerode nell'Harz, i cui piccoli frammenti di feldspato si comportano come aghi magnetici.

Ved. anche tom. III, pag. 566, 572, ove accenna che certe serpentine manifestansi polari ed agiscono sull'ago magnetico.

Spadoni Paolo. — *Osservazioni mineralo-vulcaniche fatte in un viaggio per l'antico Lazio.* Macerata, Capitani, 1802, in 8°.

A pag. 117 avverte che la lava di Tichiena è magnetica e che fa spostare l'ago calamitato.

Humboldt von Alexander. — Nelle notizie dei viaggî alle Cordigliere, alle Ande e nelle osservazioni fatte a Quito e nel Messico, che sono pubblicate nel *Gilbert's Annalen der Physik.* Vol. 16, 1804, pag. 461, si trovano stampati alcuni brani di lettere scritte dall'Humboldt dall'America Centrale. Alla pag. 461 è fatta menzione di un Porfido argilloso rosso (Thonporphyr) polare rinvenuto presso il villaggio Indiano di Voisaco al N. del vulcano di Pasto.

Cordier Louis. — *Recherches sur différens produits volcaniques.* — Nel *Journal des mines.* Vol. XI, 1er semestre, n. 124, avril 1807, pag. 249-260.

In questa memoria l'A. parla di sabbie magnetiche vulcauiche.

Zimmermann. — *Ueber eine neue magnetische Gerbigsart* (aus einem Briefe des Herrn Dr. Zimmermann). — *Gilbert's Annalen der Physik.* Vol. XXVIII, 1808, pag. 483-484.

Zeune August. — *Ueber Basaltpolarität.* Berlin, J. Friedrich Weiss, 1809, in 12°, di pag. 82 con 1 tav.

Breislak Scipione. — *Introduzione alla geologia.* Milano, Stamperia Reale, 1811, vol. 2 in 8° picc.

Nel vol. I pag. 286-288, fa parola della polarità magnetica presentata da alcune rocce. Alla pag. 288 ricorda le sue esperienze eseguite fin dal 1785 sul magnetismo di queste, menzionando il frammento di tufo da lui rinvenuto

a Rossilli. Nella nota a piedi della pagina cita le osservazioni di Humboldt in un porfido e in una serpentina dell'Alto Palatinato, e quelle del Faujas de S. Fond nella serpentina del monte Ramazzo in Liguria.

Procaccini Ricci Vito. — *Viaggi ai vulcani spenti d'Italia nello Stato romano verso il Mediterraneo. — Viaggio 1°. - Dalla foce dell'Esio nell'Adriatico al Lago di Bolsena e suoi contorni, diviso in due parti.* Firenze, Guglielmo Piatti, 1814, 2 vol. in 8°.

Sono citate sabbie magnetiche di molte località, ed alla pag. 214 del vol. II è segnata una lava magnetica presso Montefiascone, ed altra consimile di quelle vicinanze, alla pag. 221.

Blesson Johann L. — *Das versehanzte Lager bei Wartha im Jahr 1813. Mineralogische Bemerkungen.* — Gilbert, *Annalen der Physik.* Neue Folge, vol. XXII (LII della Serie), 1816, pag. 241-273.

Sulla fine della memoria parla del magnetismo di alcune rocce.

Id. — *Ueber Magnetismus und Polarität der Thoneisensteine und über deren Lagerstätte in Oberschlesien und d. baltischen Ländern.* Berlin, 1816, in 8°.

Bischoff Carl. — *Ueber die magnetische Eigenschaft einiger Gebirgsarten des Fichtelgebirges.* — Nürneberg, 1816 in 8°. Estr. dal *Schweigger's Journal* tom. XVIII.

Bischoff Carl und Goldfuss August. — *Physikalisch-statistische Beschreibung des Fichtelgebirges.* Nürnberg, 1816-17, vol. 2.

Al tom. I pag. 196 parlano delle serpentine magnetiche e degli assi magnetici del monte Haidberg presso Gefress nel Fichtelgebirge.

Brocchi Giovanni Battista. — *Catalogo ragionato di una raccolta di rocce disposte con ordine geografico per servire alla geognosia dell'Italia.* Milano, imp. r. Stamperia, 1817, in 8° di pag. XL-348.

Sono citate molte rocce (trachiti, tufi, lave, sabbie, ecc.) magnetiche, e qualche volta polari, di molte località, principalmente della provincia di Roma.

Haüy (l'Abbé) René Just. — *Traité des caractères physiques des pierres précieuses pour servir à leur détermination, lorsqu'elles ont été taillées.* Paris, M.me V.e Courcier, 1817, in 8°.

Alla pag. 175 avverte che i granati agiscono sull'ago magnetico.

Nelle tavole che dànno i caratteri distintivi delle pietre preziose, segna il granato siriaco e di Boemia, il peridoto, ed il giacinto come minerali che agiscono in modo sensibile sull'ago. Peraltro, che il granato ferrifero agisse sull'ago fu notato fin dal 1693 da Roberto Boyle negli *Acta eruditorum*, Lipsiae.

Ved. ancora lettera di Haüy scritta al prof. Rovida (*Bibl. ital.*, Milano, Tomo X, aprile-giugno 1818 pag. 117). Menziona che i granati ferriferi anche trasparenti agiscono sull'ago.

Id. —*Sur la vertu magnétique, considerée comme moyen de reconnaître la présence du fer dans les minéraux.* — Negli *Annales de Chimie et de Physique pour MM. Gay-Lussac et Arago.* Tom. VII, 1818, pag. 83-93.

Ved. anche *Annales des mines*, 1817, pag. 329.

Breislak Scipion. — *Institutions géologiques; traduites du manuscrit italien en français par P. J. L. Campmas.* Milan, impr. impér. et roy., 1818, vol. 3 in 8° con atlante di 56 tavole in sesto obl.

Nel tom. III, §. 747, pag. 324-326, parla del magnetismo delle rocce ricordando il tufo di Rossilli, i porfidi e le serpentine magnetiche osservate dall'Humboldt, dal Faujas, ecc.

Bonnycastle Charles. — *On the distribution of the magnetic fluids in masses of iron; and on the deviations which they produce in compasses placed within their influence.*— Nel *The philosophical Magazine and Journal comprehending the various branches of science, the liberal and fine arts, geology etc.* Vol. LV, January-June 1820, pag. 446-456.

La memoria è importante dal lato matematico.

Procaccini Ricci Vito. — *Descrizione metodica di alquanti prodotti dei vulcani spenti nello Stato Romano, raccolti da Vito Procaccini Ricci ecc.* Firenze, 1820, in 8°.

Alla pag. 41 scrive che il basalte muove talvolta l'ago magnetico e mostra ancora il magnetismo polare.

Id. — *Viaggi ai vulcani spenti d'Italia nello Stato romano verso il Mediterraneo. — Viaggio 2°. - Da Bolsena ai contorni orvietani ed al lago Ciminio e di lui adiacenze diviso in due parti.* Firenze, tip. di S. Giuseppe Calasanzio, 1821, 2 vol. in 8° picc.

Forma appendice a questo volume una *Raccolta di vedute disegnate sulla faccia del proprio luogo per servir di corredo al secondo viaggio ai vulcani spenti d'Italia,* di tav. XI in litografia di formato oblungo.

Parla in più punti di sabbie magnetiche.

Bacelli Liberato Giovanni. — *Sul magnetismo del rame e di altre sostanze. — Bibliothèque universelle.* (Memoria citata dal Poggendorff, *Biographish-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften ecc.*, Leipzig, 1863, vol. I, pag. 83).

Seebeck Thomas Johann. — *Magnetische Polarisation d. Metalle und Erze durch Temperaturdifferenz.* — Negli *Abhandl. d. Berliner Acad.*, 1822-23.

Pubblicato anche in francese col titolo: *Polarisation magnétique des métaux et des terres par l'inegalité de temperature.* — Nella *Bibliothèque universelle de Genève*, Tom. XXXIV, pag. 119.

Humboldt (de) Al. — *Sur le magnétisme polaire d'une montagne de chlorite schisteuse et de serpentine.* (Extrait d'une lettre adressée a M. Becquerel). — Negli *Annales de chimie et de physique par MM. Gay-Lussac et Arago.* Tom. XXV, Paris, 1824, pag. 327-334.

Id. — *Essai géognostique sur le gisement des roches dans les deux hémisphères.* Deuxième édition, conforme à la première. Paris, F. G. Levrault, 1826, in 8°.

Allà pag. 96 dice che le serpentine dei monti di Bareuth offrono proprietà magnetiche rimarchevolissime, come già fece conoscere fin dal 1796, e che in seguito furono oggetto di ricerche più esatte per parte di Goldfuss, Bischoff e Schneider.

Alla pag. 132 dice che i porfidi vicino Voisaco (Ande di Pasto) sono polari, e che una roccia situata all'ingresso del villaggio, offrì a lui ed a Bonpland tutti i fenomeni della serpentina polare di Bareuth.

Seebeck Thomas Johann. — *Ueber d. magnetische Polarisation verschiedener Metalle, Alliagen und Oxyde.* — Negli *Abhandlungen d. Berliner Acad.* 1827. — Ved. ancora *Bulletin universel*, vol. IX, 1828, pag. 175.

Berzelius Jöns Jacob. — *Analise des Platinerzes von Nischne Tagilsk und Goroblagodat am Ural.* — *Poggendorff Annalen der Physik und Chemie*, vol. XIII (LXXXIX della raccolta), 1828, pag. 564-565.

Avverte che le pepiti di platino di Nischne Tagilsk sono polari.

Fox Robert Were. — *On the electro-magnetic properties of metalliferous veins in the mines of Cornwall.* — Nelle *Philosophical transactions of the r. society of London for the year* 1830, part I, (pag. 399-414).

— Nel *Johann Samuel Traugott Gehler's Physikalisches Wörterbuch neu bearbeitet von Brandes, Gmelin, Horner, Muncke, Pfaff*, al vol. VI, parte 2ª, 1831, all'articolo **Magnetismus** (Natürliche Magnete, pag. 643-47) sono riassunti e citati parecchi esempî di rocce magnetiche.

Quetelet Adolphe. — *Recherches sur l'intensité magnétique en Suisse et en Italie.* Bruxelles, Hayez, 1831, in 4° di pag. 16. — (Estratto dal vol. VI delle *Mémoires de l'Académie de Bruxelles*).

Per un sunto della memoria ved. *Biblioteca italiana o sia giornale di letteratura, scienze ed arti*, tom. LXII, aprile-giugno 1831, Milano, pag. 387-390.

Quetelet, dopo aver fatto risaltare che i valori della intensità magnetica da lui ritrovati in Svizzera ed in Italia, s'accordano assai bene colle linee

isodinamiche tracciate dall'Hansteen e non sembrano notevolmente alterati dalla presenza della massa rocciosa delle Alpi, soggiunge che esistono tuttavia delle irregolarità, la più considerevole delle quali si ha nelle vicinanze di Torino. (Su questa irregolarità dei dintorni di Torino ved. la lettera del Gastaldi (1866) e le memorie del Chistoni (1886-1887), che trovansi citate nella presente bibliografia).

Faraday Michael. — *Experimental researches in electricity.* Reprinted from the *Philosophical transactions* of 1831-1852 and from *Proceeding of the R. Institution* and *Philosophical Magazine.* London, Quaritch. 1839-1855, 3 vol. in 8° (fac-simile riprodotto).

Fa parola dell'azione magnetica di alcune sostanze, che in natura troviamo anche allo stato di rocce semplici.

Kobell Franz. — *Analyse eines Magneteisenerzes von Arendal und d. Franklinits.* — Nello *Schveigger's Journal,* tom. LXIV, 1832.

Serres (de) Marcel. — *Sur l'intensité des propriétés magnétiques des laves des volcans.* Marseille, 1832, in 8°.

Erman Georg Adolph. — *Reise um die Welt durch Nord-Asien und die beiden Oceane in d. Jahren 1828-30.* — Parte I. - Berlino 1833-42, 5 vol. — Parte II. - *Osservazioni fisiche.* Berlino 1835-41, vol. 2 con atlante.

Nel tom. I, pag. 362, dice che i poli magnetici nel monte di Blagodat in Siberia, giacciono alla rinfusa, l'uno presso all'altro e che non si ha un asse magnetico determinato e riconoscibile.

Pianciani Giovanni Battista. — *Alcune sperienze ed osservazioni sul magnetismo.* Memoria letta all'Accad. de'Lincei il dì 25 agosto 1833. ecc. — Nel *Giornale Arcadico.* Roma 1833, tom. LXI, pag. 107-137.

Alle pag. 113-114 cita esempi di minerali magnetici ed avverte che i basalti e le altre rocce vulcaniche sono dotati di magnetismo, talvolta polare. Dice inoltre che avendo ricevuto una raccolta di campioni delle rocce eruttate dall'isola Giulia nel 3° trimestre del 1831, trovò che tutti i pezzi di lava scoriacea, le sabbie vulcaniche e le ceneri agivano sull'ago calamitato.

Becquerel Antoine César. — *Traité expérimental de l'électricité et du magnétisme et de leurs rapports avec les phénomènes naturels.* Paris, Firmin Didot Frères, 1834-40, vol. 7 in 8° picc. con 1 atl. in fol.

Al vol. I pag. 529-531 ricorda le osservazioni eseguite dall'Humboldt sul magnetismo polare del monte dell'Heideberg presso Zell, in America, e sul Chimborazo.

Se ne ha altra edizione in 3 volumi in 8°. Parigi, 1855.

Savi Paolo. — *Delle masse ofiolitiche toscane e delle miniere di rame che in esse si trovano.* — I. *Della Serpentina in Toscana.* — Nel *Nuovo Giornale dei Letterati.* Tom. XXXVII (Scienze). Pisa, tip. Nistri, 1838, ved. pag. 47-80.

Alla pag. 69, parlando dei caratteri della roccia serpentina dice: « attrae « più o meno l'ago magnetico, ma spesso trovansene delle varietà potente- « mente polarizzate ».

II. *Ipotesi circa all'origine delle rocce ofiolitiche.* — *Nuovo Giornale,* cit., Tom. XXXVIII (Scienze), 1839, pag. 67-94.

Alla pag. 71 scrive che costantemente esiste nella serpentina il ferro ossidulato per modo che produce sempre un sensibile movimento sull'ago e spesso dà luogo al fenomeno della polarizzazione della roccia stessa.

Pianciani Giovanni Battista. — *Esperienze e congetture sulla forza magnetica.* — Nelle *Memorie di matematica e di fisica della Società italiana delle scienze residente in Modena.* Tomo XXII (Parte contenente le memorie di Fisica), 1841, pag. 210-225.

L'A. in questa memoria ricorda i suoi esperimenti sul magnetismo polare delle leghe (*Alcune esperienze ecc.*, mem. cit., 1833). Mostra poi che il magnetismo polare nella medesima particolarità trasversale può essere comunicato anche a talune sostanze minerali che troviamo nel globo allo stato di rocce, per es. alla serpentina.

Tenore e Gussone. — *Memorie sulle peregrinazioni eseguite nel 1834-1838.* Napoli, 1842.

Alle pag. 110 e 127 fanno menzione dell'influenza delle lave di Melfi sulla bussola. Avendo salito nel 1838 la cima del Vulture, detta il pizzuto di Melfi, notarono nell'ago calamitato una declinazione orientale di 18° dal meridiano magnetico; e, poichè allora l'ago deviava di 18° W., così stimarono la deviazione dell'ago dal meridiano magnetico per effetto dell'attrazione delle rocce uguale a 36°. Ripetendo l'osservazione sull'altra cima, detta pizzuto di S. Michele o montagna di Atella, trovarono la metà della deviazione osservata sulla prima cima.

Dove Heinrich Wilhelm. — *Literatur des Magnetismus und der Elektricität.* Berlin, 1844, in 8° di pag. 37. — *Dove's Repertorium der Physik,* tom. V, pag. 152.

Hopkins. — *On the connexion of Geology with terrestrial magnetism.* London, 1844, in 8°, con 24 tav.

Becquerel Edmond. — *Note sur l'action du magnétisme sur tous les corps.* — *Comptes-rendus,* janvier-juin 1846, tom. XXII, pag. 952-961.

Melloni Macedonio. — *Analisi delle tre memorie pubblicate dal Fa-*

raday intorno alle azioni delle calamite e delle correnti elettriche sulla luce polarizzata e sulla massima parte dei corpi ponderabili. — Parte I e II, Napoli, 1846, in 8° di pag. 51. — Estr. dal *Museo di Scienze e Letteratura*, Napoli, anno III. fasc. 33 (25 giugno) e 34 (29 luglio).

Ved. ancora: *Rendiconti della R. Accad. d. scienze di Napoli*, tom. V, pag. 199-210; e gli *Annali di fisica e chimica pubblicati dal Maiocchi*. Milano, 1846, tom. XXIII.

Becquerel Antoine César. — *Éléments de physique terrestre et de météorologie*. Paris, 1847.

Alla pag. 578 fa parola delle rocce, che racchiudono ferro, e della loro azione magnetica; parla delle esperienze eseguite sull'intensità dell'azione magnetica del granito e del porfido quarzifero.

Durocher J. — *Recherches sur les éléments accessoires des roches pyrogènes.* — *Comptes-rendus hebdom.* Tom. XXV, juillet-décembre 1847, pag. 208-210.

Vi si trovano citate parecchie specie di rocce che agiscono sull'ago.

Delesse Achille. — *Sur le pouvoir magnétique du fer et de ses produits métallurgiques.* — Negli *Annales des mines*. 4° série, tom. XIV, 1848, pag. 81-103.

Id. — *Sur le pouvoir magnétique des minéraux et des roches.* — Negli *Annales des mines*. 4° série, tom. XIV, 1848, pag. 429-486.

Fournet J. — *Aperçus sur le magnétisme des minérais et des roches et sur les causes de quelques anomalies du magnétisme terrestre.* Lyon, 1848, in 8°. — Estratto dagli *Annales de la Société d'agriculture, histoire naturelle et arts utiles de Lyon*. Janvier 1848.

In questa pubblicazione sono riassunte le ricerche fatte fino allora sulle sostanze minerali magnetiche.

Wartmann Élie François. — *Nouvelles recherches relatives à l'action du magnétisme sur différents corps.* — Negli *Archives des sciences physiq. et naturelles de Genève*, tomo VIII, mai 1848.

Becquerel Edmond. — *Recherches relatives à l'action du magnétisme sur tous les corps.* — *Comptes-rendus*, tom. XXVIII, 1849, pag. 623-627.

Delesse Achille. — *Sur le magnétisme polaire dans les minéraux et dans les roches* (1er. mémoire). — Negli *Annales de chimie et de physique*, 3e série, tom. XXV, 1849, pag. 194-209.

Id. — *Sur le pouvoir magnétique du fer et des ses produits métallurgiques* (2me. mémoire). — *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Acad. de Sciences*. Tom. XXVIII, janvier-juin 1849, pag. 35-37.

Id. — *Sur le pouvoir magnétique des minéraux* (3me. mémoire). — *Comptes-rendus* cit., tom. XXVIII, 1849, pag. 437-439.

Id. — *Sur le pouvoir magnétique des roches.* — *Annales des mines, ou recueil des mémoires sur l'exploitation des mines etc.*, 4e série, tom. XV, 1849, pag. 497-518.

Id. — *Note sur le pouvoir magnétique des verres provenant de la fusion des roches.* — *Annales des mines*, 4e série, tom. XVI, 1849, pag. 367-372.

Id. — *Sur le pouvoir magnétique des minéraux* (extrait). — Dans les *Annales de chimie et de physique*, 3e série, tom. XXVI, 1849, pag. 148-157.

Durocher J. — *Note sur le pouvoir magnétique des roches.* — *Comptes-rendus hebdom.*, tom. XXVIII, 1849, pag. 589-590.

Kreil Karl. — *Ueber den Einfluss der Alpen auf die Aeusserungen der magnetischen Erdkraft.* — *Sitzungsber. d. Wiener Akad.* Tom. II, 1849. — Ved. anche nei *Denkschriften d. k. k. Wiener Akad. der Wissenschaften; math. naturwiss. Classe.* Tomo I, 1850, pag. 265-310.

Alcuni lavori del Kreil, nei quali si fa menzione dell'attrazione magnetica delle rocce, devono essere pubblicati nelle *Schumacher's astronomische Nachrichten*, 1843-49, che non ho potuto consultare.

Plücker Julius. — *Note sur un grand nombre de faits nouveaux de magnétisme et de diamagnétisme.* — *Comptes-rendus*, tom. XXVIII, 1849, pagina 504.

Id. — *Ueber die neue Wirkung des Magnets auf einige Krystalle die eine voherrschende Spaltungs-Fläche besitzen. Einfluss des Magnetismus auf Krystall-Bildung.* — *Poggendorff's Annalen*, tom. LXXVI, 1849, pag. 576-586.

Id. — *Lettre à M. Arago relative à la comunication faite précédemment de quelques-uns des résultats obtenus par lui dans ses recherches sur le magnétisme.* — *Comptes-rendus*, tom. XXIX, juillet-décembre 1849, pag. 268.

L'A. cita la polarità magnetica permanente che certi cristalli possiedono secondo l'asse unico, ovvero secondo la linea bisettrice dei due assi (come nel distene azzurro).

Reich Ferdinand. — *Beobachtungen über die magnetische Polarität des Pöhlberges bei Annaberg.* — Negli *Annalen der Physik und Chemie* del Poggendorff, 3a serie, vol. 17 (vol. 77 degli *Annalen*), 1849, pag. 32-43.

Stampato anche nei *Berichten der Gesellschaft d. Wissenschaften zu Leipzig*, vol. I, n. 6.

Contiene una importante bibliografia sul magnetismo delle rocce, alla

quale rimando il lettore, senza fare qui le citazioni dei molti lavori che ivi trovansi menzionati.

Becquerel Edmond. — *De l'action du magnétisme sur tous les corps* (2e. mémoire). — *Comptes-rendus hebdm.* cit., tom. XXXI, juillet-décembre 1850, pag. 198-201.

Quantunque la memoria non tratti del magnetismo di rocce, ma di sostanze varie, pure, per la sua importanza, ho creduto di segnarla nel presente elenco.

Delesse Achille. — *Sur l'association des minéraux dans les roches qui ont un pouvoir magnétique élevé.* — *Comptes-rendus etc.* già cit., tom. XXXI, juillet-décembre 1850, pag. 805-807.

Plücker Julius. — *Sur le magnétisme et le diamagnétisme.* — *Annales de Chimic et de Physiqne*, 3e série, tom. XXIX, 1850, pag. 129-161.

Nei cap. IX-XI, pag. 155 al fine, parla dell'applicazione del magnetismo alla conoscenza dei fossili e della loro struttura; della polarità permanente dei cristalli in determinate direzioni; del magnetismo terrestre indicato dai cristalli; della reazione dei cristalli sulla calamita; dell'azione magnetica nella formazione dei cristalli.

Zaddach Ernst Gustav. — *Beobachtungen über die magnetische Polarität des Basaltes und der trachytischen Gesteine.* Bonn, 1851, in 8° di 112 pag. con 3 tav. — Estratto dai *Verhandlung. des naturhist. Vereines der preussis. Rheinlande und Westphalens*, Anno VIII, 1851 pag. 195.

Vi si trovano importanti osservazioni relative alla polarità delle colonne basaltiche e granitiche.

Palmieri Luigi e Scacchi Arcangelo. — *Della regione vulcanica del monte Vulture e del tremuoto ivi avvenuto nel dì 14 agosto 1851. Relazione fatta per incarico della R. Accademia delle scienze.* Napoli, stab. tipogr. di Gaetano Nobile, 1852, in 4° di pag. 170 con 7 tav.

Parla delle rocce magnetiche (augitofiri) del Vulture e cita campioni di rocce polari (pag. 70-71). Ricorda il campione di tufo polare rinvenuto a Rossilli dal Breislak e dà alcune notizie sulle rocce magneto-polari (pag. 71-73).

Volpicelli Paolo. — *Delle due memorie sul magnetismo delle rocce, pubblicate dal cav. M. Melloni.* — Negli *Atti d. pont. Accad. d. Nuovi Lincei*, tom. V (1851-52), sessione 15 agosto 1852, pag. 666-685 inclusive.

Per un cenno di sunto vedi anche *Atti d. pont. Accad.* suddetta, tom. VII (1853-54), pag. 145.

Scacchi Arcangelo. — *Sul magnetismo polare di alcune lave del monte Vulture.* Nota letta nella tornata del dì 23 gennaio 1852 (sunto). — Ved. *Ren-*

diconti della R. Accad. delle scienze. Anno I della nuova Serie, Napoli, 1852, pag. 19, 23-24.

In questa nota lo Scacchi ritiene che il primo che abbia conosciuto esempî di rocce col magnetismo polare sia stato il Breislak prima del 1761 e cita il tufo rinvenuto nella valle di Rossilli tra Gavignano e Segni.

Riprodotto nella *Corrispondenza scientifica in Roma.* Anno III, n. 4, 28 gennaio 1854, pag. 30.

Melloni Macedonio. — *Sur l'aimantation des roches volcaniques.* (Lettre de M. Melloni à M. Arago). — *Comptes-rendus hebdom.*, tom. XXXVII, juillet-décembre 1853, pag. 229-231.

Melloni Macedonio. — *Du magnétisme des roches.* (Extrait d'une lettre de M. Melloni à M. Regnault. Portici, 28 novembre 1853). — *Comptes-rendus,* tom. XXXVII, juillet-décembre 1853, pag. 966-968.

Id. — *Principali proposizioni relative al magnetismo delle rocce.* — *Rendiconto della R. Società Borbonica.* Accad. d. scienze di Napoli, nuova Serie, tom. II, 1853, pag. 187-188. Vedi anche pag. 181 del medesimo fascicolo.

Id. — *Ricerche intorno al magnetismo delle rocce.* — Memoria I. *Sulla polarità magnetica delle lave e roccie affini.* — Memoria II. *Sopra la calamitazione delle lave in virtù del calore e gli effetti dovuti alla forza coercitiva di qualunque roccia magnetica.* Napoli, G. Nobile, 1853, in 4°, di pagine 29. — Estratto dalle *Memorie della R. Accad. delle scienze di Napoli,* vol. I, fasc. 2° per l'anno 1853. (Memoria I, pag. 121-140; memoria II, pagine 141-164).

Tra le molte rocce, su cui fece esperienza, trovasi citata la lava leucitica (leucitite) di Capo di Bove presso Roma (ved. pag. 128 delle Memorie).

Nobile Antonio e Palmieri Luigi. — *Rapporto di L. Palmieri e A. Nobile sulla memoria II del socio cav. Melloni intorno al magnetismo delle rocce.* — Ved. *Rendiconto della Soc. R. Borbonica. Accademia delle scienze.* Tomo II della nuova Serie, 1853, pag. 141-145.

Id. id. — *Principali proposizioni relative al magnetismo delle rocce.*— Ved. *Rend.* cit., vol. cit. pag. 187-188.

Phillips John. — *Magnetic phenomena in Yorkshire.* — *Proceedings of the Yorkshire philosophical Society,* 1854.

Plücker Julius. — *Commentatio de crystallorum et gazorum conditione magnetica qualis hodie intelligitur.* Bonnae, 1854, in 4°, di pag. 34.

Guarini Giovanni, Palmieri Luigi e Scacchi Arcangelo. — *Memo-*

ria sullo incendio Vesuviano del mese di maggio 1855, fatta per incarico della R. Accademia delle scienze, preceduta dalla relazione dell'altro incendio del 1850 fatta da A. Scacchi. Napoli, G. Nobile, 1855, in 4° di pagine 208 con 8 tav.

Alle pag. 119-122 è fatta parola dell'azione magnetica delle lave sull'ago; alle pag. 172-181 dei cristalli di oligisto, che manifestano azione polare sull'ago.

Greiss Carl Bernhard. — *Ueber den Magnetismus der Eisenerze.*— Poggendorff. *Annalen der Physik und Chemie,* 4ª serie, vol. VIII (XCVIII della raccolta), 1856, pag. 478-487.

Haidinger W. — *Polar-magnetischer Serpentin von Frankenstein bei Niederbeerbach in Grossherzogthume Hessen. — Jahrbuch der k.k. geologischen Reichsanstalt,* 1857, annata VIII. Ved. Seduta del 24 novembre 1857, pag. 806-809.

Tasche H. — *Ueber den Magnetismus einfacher Gesteine und Felsarten nebst eigenen Beobachtungen. — Jahrbuch der k.k. geologischen Reichsanstalt,* 1857, annata VIII, pag. 649-701, con tavola (tav. I).

Assai interessante memoria, nella quale sono citate parecchie delle più importanti memorie sul magnetismo delle rocce.

Alla pag. 685, n. 48, tra le rocce laviche ne è citata una con Leucite e Haüyna, proveniente da Frascati.

Grailich Wilhelm Joseph und Lang V. — *Untersuchungen über die physicalischen Verhaltnisse Krystallisirter Korper. — 2. Orientirung der magnetischen. Verhaltnisse in Krystallen des rhombischen Systems.* — Vorgetragen in d. Sitzung, vom 8 July, 1858, in 8°. — *Sitzungsb. Wien Acad.,* vol. XXXII, n. 27, Wien. 1858.

Plücker Julius. — *On the magnetic induction of crystals. — Philosophical transactions,* London, 1858.

Förstemann Ferdinand Carl. — *Ueber den Magnetismus der Gesteine; ein Auszug aus Melloni's Arbeiten, nebst einigen Bemerkungen und Beobachtungen von F. C. Förstemann.* — Negli *Annalen der Physik und Chemie, herausgegeben von J. C. Poggendorff.* Vol. CVI, 1859, pag. 106-136.

Assai importante memoria sul magnetismo delle rocce per le molte osservazioni contenutevi.

Humboldt Alessandro. — *Cosmos, saggio d'una descrizione fisica del mondo.* Prima versione italiana di V. Lazari. 2ª edizione. Venezia, G. Grimaldo, 1860, 4 vol. in 8°.

Nel tom. IV pag. 123-124 fa parola dell'azione magnetica delle rocce,

costituenti masse montuose. Importanti sono poi le note su questo argomento alle pag. 170-171 e le citazioni che vi si contengono, una parte delle quali sono riprodotte nella presente lista bibliografica.

Greiss Carl. — *Zur Geschichte der Magnetismus.* Wiesbaden, 1861. in 4°.

Frisiani Paolo. — *Ricerche sul magnetismo terrestre.* Memoria I. — *Nuovo Cimento, giornale di fisica, chimica e storia naturale,* tom. XV, 1862, pag. 95-144.

Memoria II. — *Nuovo Cimento* cit., tom. XVI, 1862, pag. 105-123.

Queste due memorie sono anche pubblicate nelle *Memorie del R. Istituto Lombardo,* tom. VIII, 1862, pag. 177-209; 485-518.

Memoria III. — *Nuovo Cimento* cit., tom. XVI, 1862, pag. 105-122. — Stampata anche nelle *Memorie del R. Istituto Lombardo,* tom. IX, pag. 69-80.

Gherardi Silvestro. — *Sul magnetismo polare di palazzi ed altri edifizî in Torino.* — *Nuovo Cimento* cit., tom. XVI, 1862, pag. 384-404; seguono le note, pag. 405-418.

Alla pag. 398 ricorda il tufo vulcanico di Rossilli, ed una serie di rocce varie di diverse località, che agirono sull'ago magnetico.

Ved. anche: *Memorie della R. Accad. delle sc. dell'Istituto di Bologna.* Serie I, tom. XII, 1862, pag. 515-546. — Estr., Bologna, Gamberini e Parmeggiani, 1862, in 4° di pag. 34.

Carrié (l'Abbé). — *Hydroscopographie et metalloscopographie, ou art de découvrir les eaux souterraines et les gisements métallifères au moyen de l'électro-magnétisme.* Paris, 1863, in 8°.

Poggendorff J. C. — *Biographisch-litterarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exaeten Wissenschaften.* Leipzig, 1863, vol. 2 in 8°.

Da questo Dizionario biografico ho tratto parecchie citazioni relative a pubblicazioni sull'azione magnetica delle rocce e delle sostanze minerali. Molte altre se ne potrebbero aggiungere nel presente elenco, scorrendo, colonna per colonna, i due volumi del citato Dizionario, così importante per la storia e la bibliografia delle scienze esatte e naturali.

Gherardi Silvestro. — *Sul magnetismo polare dei mattoni e di altre terre cotte.* Continuazione e propugnazione della memoria: *Sul magnetismo polare di palazzi ed altri edifici ecc.* Memoria II con Appendice. Pisa, tip. Pieraccini, 1864, in 8°. — Estratto dal *Nuovo Cimento, giornale di fisica, chimica e storia naturale.* Tomo XVIII, 1863, pag. 89-104; appendice pagina 105-107.

Stampata ancora nelle *Memorie dell'Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna.* Serie 2ª, tom. III, 1863, pag. 151-168, con appendice pag. 168-171.

Ved. ancora: *Magnetismo polare.* — Nella *Corrispondenza scientifica in Roma per l'avanzamento delle scienze.* Vol. VI, n. 47, 15 luglio 1863, pag. 476.

Id. — *Sopra una speciale esperienza attinente al magnetismo delle terre cotte.* Lettera del prof. S. Gherardi al sig. prof. Fiorelli. — Nel *Nuovo Cimento* cit., tom. XVIII, 1863, pag. 108-111.

Ved. ancora: *Rendiconto delle Sessioni dell'Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna. Anno Accad. 1862-63.* Pag. 71-75.

Leuchtenberg (Duc de) N. — *Sur la composition de la pyrite magnétique de Bodenmais.* S. Pétersbourg, 1864, in 8°.

Gastaldi Bartolomeo. — *Lettera,* nella quale cerca di spiegare la causa della differenza rilevata nella inclinazione magnetica a Torino, passando dalla sinistra alla destra del Po, in base alla costituzione litologica del suolo. — Riportata dal Gherardi in fine della sua memoria: *Sunto di altre esperienze ed osservazioni sul magnetismo dei mattoni.* Mem. III, qui appresso citata, che è stampata nel *Nuovo Cimento,* tom. XXIII-XXIV, 1865-66, pag. 15-17.

Gherardi Silvestro. — *Sunto di altre esperienze ed osservazioni sul magnetismo dei mattoni, terre cotte, certi minerali e terreni ferriferi; e di una intraveduta cagione fin qui non avvertita, di variamenti nell'azione del magnetismo del globo da un punto all'altro anche prossimi della sua superficie.* Memoria III. Bologna, Gamberini e Parmeggiani, 1866, in 4° di pag. 15. — Estratto d. *Memorie d. R. Accad. d. se. dell'Ist. di Bologna,* serie 2ª, vol. V.

Stampata anche nel *Nuovo Cimento,* tom. XXIII-XXIV, 1865-66, pagina 5-17.

Kokscharow (de). — *Materialen zur Mineralogie Russlands.* 1853-89, tom. X.

Al tom. V (1866) pag. 180 e 379 fa parola del magnetismo polare presentato dalle pepiti di platino (il quale però è sempre associato al ferro in dose variabile, che secondo De Muchin anderebbe fino al 19 per cento).

Volpicelli Paolo. — *Intorno alle prime scoperte delle proprietà che appartengono al magnete. Cenno istorico.* Roma, tip. delle Belle Arti, 1866, in 4° di pag. 16. — Estr. d. *Atti dell'Accad. pont. d. Nuovi Lincei,* tom. XIX, sessione IV dell'8 marzo 1866, pag. 205-218.

Ammette che Bouguer sia stato il primo a riconoscere il magnetismo delle rocce propriamente detto. Riassume sommariamente le osservazioni ese-

guite sulle rocce magnetiche sulla fine del secolo passato e sulla prima metà dell'attuale.

Della Casa Lorenzo. — *Sulla polarità magnetica.* — *Memorie dell'Accad. d. scienze dell'Istituto di Bologna,* serie 2ª, tom. VII, 1867, pagine 113-119.

Fa parola dello stato magnetico presentato dalle cime delle montagne, le cui rocce racchiudono composti dell'elemento ferro, ovvero che furono soggette ripetutamente all'azione del fulmine cadutovi sopra. (Ved. pag. 115).

Janssen. — *Études de physique terrestre au volcan de Santorin.* — *Comptes-rendus* cit., tom. LXV, juillet-décembre 1867, pag. 71-72.

*Lamont Johann. — *Handbuch des Magnetismus.* Leipzig, Leopold Voss, 1867, in 8°.

Alle pag. 38-39 trovasi un'importante Bibliografia sul magnetismo delle rocce.

Sidot. — *Sur la préparation des sulphures de fer et de manganèse.*— *Comptes-rendus* cit., tom. LXVI, janvier-juin, 1868, pag. 1257-58.

Avverte che il solfuro di ferro presenta i poli, come una calamita, essendo magneto-polare.

Id. — *Recherches sur la polarité magnétique de la pyrite de fer et de l'oxyde correspondant préparés artificiellement.* — *Comptes-rendus* cit., tom. LXVII, juillet-décembre 1868, pag. 175-176.

Denza Francesco. — *Osservazioni fisiche e meteoriche da eseguirsi nel traforo del Fréjus.* — Nell'*Annuario scientifico ed industriale.* Anno VIII, 1871, Milano, E. Treves, 1872, in 12°, pag. 62-68.

Alla pag. 66 è fatta parola delle ricerche magnetiche da eseguirsi nel traforo del Cenisio per istudiare le variazioni che la forza magnetica può subire per l'influenza della montagna.

Diamilla-Muller D. — *Della necessità di determinare con osservazioni dirette le linee isogoniche nei mari italiani.* Milano, tip. d. Gazzetta di Milano, 1872, in 4° c. 3 tavole.

Facendo parola delle perturbazioni locali riscontrate nelle due linee isogoniche passanti l'una per Fiume e l'altra per Lissa, spiega la perturbazione della prima isogonica come prodotta dall'influenza delle rocce costituenti il monte Valabit; e ritiene, d'accordo coll'Oesterreicher, che l'anomalia dell'altra isogonica debba ripetersi dall'influenza magnetica dello scoglio Pomo. (Ved. pag. 10).

Keller Filippo. — *Ricerche sull'attrazione delle montagne con ap-*

plicazioni numeriche. — Parte I. Roma, E. Loescher e C°. edit., tip. B. G. Teubner, Lipsia, 1872, in 8° di pag. IV-88 con 2 tav. — Parte II. Roma, E. Loescher e C°. edit., tip. d. Belle Arti, 1873, in 8° di pag. IV-94, con 1 tav.

Alla pag. 87 della II parte dice: « quasi dappertutto si trovano dei « piccolissimi cristalli neri di origine vulcanica, i quali vengono attratti dalla « calamita. Tali cristalli si vedono sparsi in tutta la campagna romana e « perfino sopra i monti calcarei dai quali viene limitata verso est; così alla « sommità del monte Gennaro circa 1300 metri sul livello del mare ecc. ».

I cristalletti potrebbero essere di magnetite, ma più probabilmente saranno dei piccoli cristallini di Augite con inclusioni macroscopiche di granelli di Magnetite.

Frisiani Paolo. — *Complemento della IV memoria sul magnetismo.* — *Rendiconti del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere.* Serie II, vol. VII, 1874, pag. 818-819.

È un sunto della IV memoria sul magnetismo, letta dal Frisiani al R. Istituto Lombardo. Parlando delle perturbazioni magnetiche prodotte da particolari sostanze, fa parola di quella causata « da un filone di serpentino « che co' suoi frammenti giunge sino alla collina di Guello sopra Bellagio, « ove gli fu resa impossibile la determinazione della declinazione magnetica ».

Smith L. — *Anomalie magnétique du sesquioxyde de fer, préparé à l'aide de fer météorique.* — *Comptes-rendus* cit., tom. LXXX, janvier-juin 1875, pag. 301-304.

Lo Smith fece esperienza sul sesquiossido di ferro proveniente dal ferro di Ovifak (Groenland), allora ritenuto come meteorico, ed oggi di origine tellurica, perchè riscontrato in masse di volume considerevole nel basalte di quella località.

Daubrée. — *Expériences sur l'imitation artificielle du platine natif magnétipolaire.* — *Comptes-rendus* cit., tom. LXXX, janvier-juin 1875, pagine 526-532.

Il magnetismo sembra dovuto al ferro, che trovasi legato al platino, contenendone dal 12 al 19 per cento.

Hannay J. B. — *On the magnetic constituents of rocks and minerals.*— *The mineralogical magazine and Journal of the Mineralogical Society of Great Britain,* London, vol. I, n. 4, april 1877, pag. 101-105.

Thalén Robert. — *Sur la recherche des mines de fer à l'aide de mesures magnétiques.* Upsala, 1877, in 4° con 1 tav.

De Rossi Michele Stefano. — *La meteorologia endogena.* Tomo I (XIX della *Biblioteca scientifica internazionale*). Milano, Dumolard, 1879 in 8°.

Al cap. VI del libro I, pag. 59-126, parla dei fenomeni del magnetismo come parte della Endodinamica ed alle pag. 103-105 sono citate alcune località nei dintorni di Roma, ove le rocce vulcaniche agiscono sull'ago.

Ronalds Francis. — *Catalogue of books and papers relating to electricity, magnetism, the electric telegraph, etc. including the Ronalds library.* — Cempiled by Sir Francis Ronalds; edited by Alfred J. Frost (published by the Society of telegraph engineers), London-New-York, E. and F. N. Spon, 1880, in 8°, di pag. XXVIII-564.

Tra le molte pubblicazioni che sono indicate nel Catalogo Ronalds, se ne trovano anche di quelle relative al magnetismo delle rocce. Per alcune di queste citazioni, che ho riprodotte nel presente elenco bibliografico, non mi fu possibile di fare il riscontro.

De Memme F. — *I ferri titanati e le sabbie magnetiche della Liguria.* Genova, 1881, in 8° di 13 pag. con fig. — Estr. d. *Giornale della Società di letture e conversazioni di Genova,* 1881, fasc. maggio.

Perard L. — *De l'emploi de l'aiguille aimantée pour la recherche de minérais magnétiques.* Liége, 1882, in 8°, c. 1 tav.

Meyer O. E. — *Messungen der erdmagnetischen Kraft in Schlesien und Untersuchungen über Gebirgs Magnetismus.* — *Naturwissenschaftliche Rundschaw,* annata IV, n. 37, 1883.

Keller Filippo. — *Considerazioni sulla misura della componente orizzontale del magnetismo terrestre con un breve cenno sulle perturbazioni magnetiche locali che si trovano nei dintorni di Roma.* Roma, Salviucci, 1884, in 4° di pag. 17.

In questa memoria si trovano citate parecchie località dei dintorni di Roma e del Lazio, nelle quali è marcata in modo evidente l'azione del magnetismo locale delle rocce (ved. pag. 13 al fine).

Barus C. and Strohual. — *The electrical and magnetic properties of the iron caburets.* Washington, 1885, in 8°. — Nel *Bulletin of the United States Geological Survey.*

De Lapparent A. — *Traité de Géologie.* Deuxième édition revue et très-augmentée. Paris, F. Savy, 1885, in 8°.

Alla pag. 113-114 fa parola delle deviazioni locali prodotte sulla declinazione da ammassi di minerali magnetici esistenti nelle profondità terrestri.

Chistoni Ciro. — *Resoconto dei lavori di magnetismo terrestre fatti nell'anno 1885.* — *Atti d. r. Accad. d. Lincei,* serie 4ª, vol. II, 1° semestre, seduta del 7 marzo 1886, pag. 179-182.

Dopo aver fatto notare il salto brusco della declinazione magnetica da Arenzano ad Albissola ed altre perturbazioni magnetiche lungo la riviera Ligure, ne attribuisce la causa principale alla massa enorme di serpentina, che si mostra per buon tratto lungo la Riviera Ligure e che si interna non poco verso l'Appennino.

Id. — *Misure assolute degli elementi del magnetismo terrestre fatte nell'anno 1885.* Roma, tip. Metastasio, 1886, in 4°. — Estr. d. *Annali dell'Ufficio centrale meteorologico italiano,* vol. VII, parte I, 1885, pag. 93-235.

Nell'Appendice prima, pag. 224, parla delle anomalie magneto-telluriche esistenti nei dintorni di Torino, che Gastaldi attribuisce ai ciottoli di serpentina, dioritc, eufotide, anfibolite, che si trovano nel terreno alluvionale di Torino, ed il Taramelli suppone possano essere in rapporto colla forte discordanza delle formazioni, oppure colla presenza di masse serpentinose esistenti sotto il mantello dei terreni eocenici e miocenici.

Keller Filippo. — *Sulle rocce magnetiche di Rocca di Papa.* — *Atti d. R. Accad. d. Lincei. Rendiconti,* serie 4ª, vol. II, anno 1885-86, pag. 428-434.

Chistoni Ciro. — *Valori assoluti della declinazione magnetica e della inclinazione, determinati in alcuni punti dell'Italia settentrionale nell'estate del 1886.* — *Atti d. R. Accad. d. Lincei. Rendiconti,* serie 4ª, vol. III, 1° semestre, seduta del 9 gennaio 1887, pag. 22-24.

Fa parola di anomalie riscontrate nelle curve magnetiche della Liguria occidentale, e nelle vicinanze di Torino, ed espone l'idea del Taramelli, che esse possano essere in rapporto, o colla forte discordanza delle formazioni presso le suddette località, oppure colla vicinanza di masse serpentinose, sviluppatissime a ponente di Arenzano e certamente esistenti sotto il mantello dei terreni eocenici e miocenici delle colline di Torino.

— Nel *Popolo Romano,* giornale di Roma, anno XV, n. 284, venerdì 14 ottobre 1887, è riportata la notizia del ritrovamento di una roccia basaltica presso Görlitz (Slesia-Prussia) che ha un magnetismo talmente forte da invertire la direzione dell'ago magnetico. (Ved. 2ª pagina, 2ª colonna, articolo **Fisica**).

Keller Filippo. — *Basalti magnetici.* — Nel *Popolo Romano,* anno XV, num. 289, mercoledì 19 ottobre 1887.

Trovasi, in 2ª pagina, un articolo accennante rocce laviche magnetiche dei dintorni di Roma.

Tacchini Pietro. — *Osservazioni magnetiche fatte sul monte Ragola.* — *Atti d. R. Accad. d. Lincei. - Rendiconti,* vol. III, 2° semestre, seduta 13 novembre 1887, pag. 219.

È fatta parola di massi di serpentina, che si incontrano nell'arenaria alla base del monte Ragola, perfettamente polarizzati. Parlasi della roccia di Cassimoreno, la quale mostra molti poli magnetici. Presso Cassimoreno la declinazione risultò di 10′ inferiore a quella che dovrebbe trovarvisi teoricamente.

Andrae und König. — *Der Magnetstein von Frankenstein an der Bergstrasse. — Abhandlungen herausgegeben von der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft.* Vol. XV, fasc. 2, Frankfurt, 1888.

Del Gaizo Modestino. — *Rocce magneto-polari e perturbazioni magnetiche connesse a fenomeni vulcano-sismici.* — Nel *Bollettino mensuale della Società meteorologica italiana, pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri.* Serie 2ª, vol. VIII, numero 11, novembre 1888, pag. 166-169.

In questa memoria è data la storia delle più importanti osservazioni, relative all'azione magnetica delle rocce. La memoria ha una bibliografia sull'argomento.

Keller Filippo. — *Contributo allo studio delle rocce magnetiche dei dintorni di Roma.* Nota I. — *Atti d. R. Accad. d. Lincei. Rendiconti,* serie 4ª, vol. IV, 1° semestre, 1888, pag. 38-44.

Keller Filippo. — *Contributo allo studio delle rocce magnetiche dei dintorni di Roma.* Nota II. Roma, tip. d. R. Accad. dei Lincei, 1888, in 4°, di pag. 10. — Estr. dai *Rendiconti d. R. Accad. dei Lincei,* Classe di sc. fis., mat. e natur., vol. IV, fasc. 7, 1° semestre, 1888, pag. 325-334.

Vi si trovano notizie storiche sulla scoperta di rocce magnetiche nei dintorni di Roma.

Meyer O. E. — Nel *Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur,* 1888, pag. 49-58, fa parola del magnetismo delle rocce.

Montemartini Clemente. — *Sulla composizione chimica e mineralogica delle rocce serpentinose del colle di Cassimoreno e del monte Ragola (valle del Nure). — Atti d. R. Accad. d. Lincei. Rendiconti,* serie 4ª, volume IV, 1° semestre, 1888. pag. 369-377.

Accenna il fatto della polarità magnetica esistente nei massi di una roccia serpentinosa sparsi nell'arenaria del colle di Cassimoreno, e nel monte Ragola. I campioni di tali rocce serpentinose furono studiati dall'A. in questa nota.

Id. — *Composizione chimica e mineralogica di una roccia serpentinosa di Borzanasca (Riviera ligure). — Atti della R. Accad. delle scienze di To-*

rino pubblicati dagli Accademici Segretari delle due Classi. Vol. XXV, dispensa 4ª, 1889-90, pag. 209-212.

Il campione di serpentina, della quale l'A. fece analisi chimica e petrografica, era dotato di polarità magnetica.

Erschenhagen. — Nei *Verhandlungen des VIII Deutschen Geographentages in Berlin*, 1889, pag. 72, 74-75, fa parola del Magnetismo delle rocce e dice che campioni di rocce granitiche provavano distintamente il magnetismo polare.

Denza Francesco. — *La inclinazione magnetica a Roma.* Roma, tip. delle scienze matem. e fisiche, 1890, in 4° di pag. 10. — Estratto dagli *Atti d. Accad. pont. dei Nuovi Lincei.* Anno XLIII, tomo XLIII, sessione 1ª, 15 dicembre 1889, pag. 12-19 inclusivamente.

A pag. 19 parla della influenza delle rocce vulcaniche dei dintorni di Roma.

Govi Gilberto. — *Intorno all'origine della parola CALAMITA usata in Italia per indicare la pietra Magnete.* — *Atti d. R. Acad. dei Lincei. Rendiconti*, serie 4ª, vol. V, fasc. 6, 1° semestre, seduta 17 marzo 1889, pagine 394-403 inclusivamente.

Cito questa memoria soltanto per l'importanza delle molte notizie storiche e bibliografiche, che vi si contengono, relativamente al vocabolo *calamita.*

Keller Filippo. — *Contributo allo studio delle rocce magnetiche dei dintorni di Roma.* Nota III. — *Atti d. R. Acad. dei Lincei. Rendiconti*, vol. V, 1° semestre, 1889, pag. 519-526.

Rücker A. W. and Thorpe T. E. — *On the relation between the geological constitution and the magnetic state of the United Kingdom.* — Nel periodico *Nature, a weekly illustrated journal of science.* Vol. XL, fascicolo ottobre 1889, pag. 585.

— Nel giornale *Nature*, ora citato, vol. XL, fasc. ottobre 1889, pag. 609, è fatta menzione di un pezzo di Diorite polare presentato dal prof. Hull alla *British Association* e di un lavoro del dott. Edward Naumann, contenente i risultati dei suoi studi eseguiti al Giappone e altrove per mostrare la dipendenza delle linee magnetiche coi dislocamenti e fenditure delle rocce. Il Naumann attribuisce le perturbazioni magnetiche alla deviazione delle correnti telluriche per causa delle grandi linee di frattura o per tettonici spostamenti nelle rocce.

Franchi Secondo. — *Anomalie della declinazione magnetica in rapporto con grandi masse serpentinose.* — Nel *Bollettino del R. Comitato geo-*

logico d'Italia. Vol. XXI, anno 1890, n. 1-2 (gennaio e febbraio), pag. 10-14 con tavole.

Dalla memoria e dai valori delle misure eseguite in prossimità delle grandi masse serpentinose, contenenti magnetite, nella regione tra Almese e Viù (Alpi Graie) risulta evidente l'azione delle grandi masse serpentinose sui valori della declinazione magnetica nelle regioni circostanti alle serpentine.

L'A. avverte pure che il Gabinetto di mineralogia della R. Scuola degli ingegneri di Torino ha campioni di serpentine polari-magnetiche, fra cui notevoli sono quelli di Borgonasca.

« Molti esemplari di serpentina delle Prealpi torinesi si mostrano ma-
« gnetici, così pure alcuni campioni di anfiboliti, specialmente le varietà gra-
« natifere ».

Keller Filippo. — *Guida itineraria delle principali rocce magnetiche del Lazio.* — *Atti d. R. Accad. dei Lincei,* anno CCLXXXVII (1890). *Rendiconti,* serie 4ª, vol. VI. fasc. 1°, 2° semestre, pag. 17-19.

— Nella *Meteorologische Zeitschrift herausgegeben im Auftrage der oesterr. Gesellschaft für Meteorologie und der Deutschen meteorolog. Gesellschaft.* Wien, 1890, fasc. di gennaio, pag. 36-37, trovasi un'articolo intitolato: *Einfluss des Bodens auf den Erdmagnetismus,* ove trovansi citati parecchî fatti relativi all'azione magnetica delle rocce.

STUDI GEOLOGICI SULLA PROVINCIA DI PIACENZA

(Con una tavola).

PARTE PRIMA

Cenni bibliografici.

Il Boccone nel suo *Museo di fisica* (1697) e Serafino Volta nel suo *Viaggio da Firenzuola a Vellcia* (1785) accennarono pei primi, sebbene in termini molto concisi, ai nostri giacimenti pliocenici, allo studio scientifico de' quali molto contribuirono il Bonzi a Lugagnano e Giuseppe Cortesi a Castell'Arquato colle loro accurate collezioni. La descrizione che il Cortesi stesso pubblicò nel 1809 di pachidermi e cetacei dissepolti dal pliocene piacentino, ha certamente merito pe' suoi tempi; tanto più che le condizioni di giacimento furono da lui esattamente osservate e le ipotesi riguardanti la provenienza di quegli esseri con giusto criterio eliminate meno quella di Plinio che ammetteva il clima delle epoche geologiche essere stato più uniforme dell'attuale. Nè va taciuto de' suoi *Saggi geologici dei ducati di Parma e Piacenza* pubblicati nel 1819 dove la natura ed estensione del pliocene e dell'eocene sono con abbastanza chiarezza delineate.

De' suoi cetacei e pachidermi riparlarono il Cuvier (*Recherches sur les ossements fossiles*, Paris 1824), il De Christol, il Bon e Römer (*Lethaea geognostica* ecc. Stuttgard 1837), Balsamo Crivelli (*Memoria per servire alla illustrazione dei grandi mammiferi esistenti nell'Istituto di Santa Teresa in Milano*, Giornale dell'Istituto lombardo 1842), il Wan Beneden (*La balcine fossile*

du Musée de Milan. Bulletin de l'Académie royale du Belg, 1875), il Pictet (*Traité de paléontologie*) e pochi altri.

Una sintesi più completa delle osservazioni fatte sino al 1843 sulla geologia dell'Apennino trovasi indubbiamente nella classica *Conchiologia fossile subapennina* del Brocchi, dove la natura litologica delle varie roccie dell'alto Apennino è descritta molto nettamente, dove sono ricordati con acuto sguardo i varî sedimenti miocenici e pliocenici di tutta l'Italia, dove finalmente la questione del golfo adriaco padano è maestrevolmente sciolta mercè l'accordo della teoria del Sabbatini che l'attribuiva ai cordoni littorali, con quella del Filiasi che l'attribuiva all'avanzamento del delta. Il Brocchi aggiunge essere necessario l'ammettere anche un progressivo ritiro del mare. Certamente le cause di questo ritiro non erano da lui giustamente immaginate persistendo nell'idea di caverne sottomarine, come pure la divisione cronologica dei terreni è nel suo libro molto deficiente. Ma quello che le scoperte e gli studî de' suoi tempi non concedettero al Brocchi fu però dal Pareto nel 1865, sulla via segnata dal Lyel, felicemente compiuto. In quelle stesse note poi *Sur les subdivisions que l'on pourrait établir dans les terrains tertiaires de l'Apennin septentrional* il Pareto rammenta i conglomerati di Rocca d'Olgisio che riconosce per miocenici, mentre un suo profilo geologico dal Capo di Portofino alla pianura piacentina pose le basi della geologia della nostra provincia; solo in un punto sembrami meno esatta la sua sezione ed è nell'azione sollevante ch'egli, colle sue linee, mostra di attribuire alle serpentine, come pure non mi pare esatta la denominazione di argille scagliose per certi calcari marnosi del Nure che certamente non corrispondono alla descrizione delle arg. sc. già data dal Bianconi nella sua storia naturale dei terreni ardenti: e forse anche la ripetizione dell'idea espressa dal Doderlein nel 1862 sulla miocenicità delle marne di Vigoleno non può oggidì dalla scienza geologica essere accettata.

Nel 1883 vennero pubblicate sul Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia alcune *Osservazioni stratigrafiche fatte sull'Apennino piacentino* dal prof. Torquato Taramelli colle quali in verità l'autore portò molto e molto innanzi la conoscenza di questa regione.

Il pliocene, il lembo miocenico di Vernasca, il calcare e le

arenarie eoceniche, la formazione ofiolitica e le argille scagliose furono da lui con somma cura delimitate.

Ma poichè vige tuttora vivissima la questione dell'età delle argille scagliose e dell'origine delle serpentine, poichè non piccole zone mioceniche si scoprirono a' miei occhi e niuna carta infine è ancora uscita a mostrarne i veri limiti dei nostri terreni, così mi fo animo a pubblicare i risultati di questi miei primissimi studi.

Prima di chiudere questi cenni bibliografici mi fo dovere di accennare a quel lavoro del prof. Giacomo Trabucco che ha per titolo: *Cronologia dei terreni sedimentarî della provincia di Piacenza.* L'autore annunzia di aver rinvenuto un lembo cretaceo in corrispondenza di monte dei Bruzzi (r. d. del Nure). Divide l'eocene in un piano più antico che denomina bartoniano rappresentato dalle arenarie di monte Roccone, e in un piano superiore o liguriano a cui ascrive tutti i calcari con arenarie e tutte le argille scagliose della nostra montagna. Nel miocene distingue il piano tongriano (Castello di monte Regio), l'aquitaniano (conglomerato di Groppo, arenaria serpent. di Poggio Uccello), il langhiano (molasse gialle (?) da monte Canino a Vidiano) e l'elveziano (marne fossilifere di Cà Boriana nel Lisone). Nel pliocene distingue pure due piani e ascrive al quaternario l'elevata alluvione limonitica. Sinceramente ne duole di non aver potuto ritrarre dalle osservazioni del prof. Trabucco tutto quell'utile che ci saremmo aspettato, in quantochè la sezione naturale di monte de' Bruzzi e Chiappa della Pennula non ci presenta altro che il dorso di uno strato e non certo una serie di strati nel senso normale alla loro direzione come ce li disegna il Trabucco stesso; e d'altra parte non ci fu possibile il rinvenire nemmeno in parte quella serie di numerose foraminifere per cui egli distinse quattro piani miocenici e due pliocenici.

PARTE SECONDA

Cenni illustrativi della carta geologica.

Cap. I. — *Serpentini e roccie annesse.*

Descrivo per prima la formazione ofiolitica, perchè, qualunque ne siano l'età e l'origine, mi è sembrata indipendente, nel senso stratigrafico, dalle altre roccie in mezzo alle quali interrottamente affiora.

Cominciando dal lato occidentale della provincia, un primo grugno serpentinoso ci si mostra sulla sponda destra del Tidone, sopra Nibbiano, al luogo detto Fornace, ed è circondato da una marna, con filoncelli di calcite fibrosa, la quale ritengo miocenica. Traccie di gabbro con poco asbesto accompagnano questo piccolo affioramento. Ma lo sviluppo più notevole del gabbro lo si ha alle falde settentrionali del serpentino di Pietra Corva affiorante di mezzo a calcari e arenarie eoceniche compattissime. Il gabbro scende fino al letto del sottostante Tidone Merlingo e non ricompare più per lungo tratto nè a destra nè a sinistra di questo luogo.

Chi risale la Trebbia scopre serpentino sopra Travo a Pietra Parcellara in mezzo alle argille scagliose. Questa massa, sparsa di ciottoli quarzitici dalla parte del torrente Dorba, non affiora nemmeno nel letto della vicina Trebbia presentandosi come una massa isolata. Altre due piccole sporgenze fra i calcari e le arenarie compatte dell'eocene si mostrano nella zona boscosa di monte Martini sul versante destro della Trebbia, mentre una vasta mole di ofioliti, gabbri e agglomerati ofiolitici si estende più in su dei Perini con monte Armelio dapprima, sulla cui falda settentrionale è la bella oficalce che sostiene le case di Ponte, poi con i monti Pradegna, Barberino, Gavi, Scabiazza ecc. allineati da nord-ovest a sud-est e attraversati nel bel mezzo dalla Trebbia precisamente dove la strada nazionale passa dall'una sponda all'altra di questa.

La parte serpentinosa dei versanti è tagliata a picco e, nel modo più evidente, si approfonda sotto il letto del torrente, mentre arenarie mioceniche dal lato settentrionale, calcari e scisti eocenici dal lato meridionale si appoggiano ad essa con piena discordanza. Solo alla grotta di San Colombano le arenarie che pure direi mioceniche passano a sud di questa massa, sebbene per brevissimo tratto. Monte Rocchetta alle origini del torrente Grondana confluente del Nure è l'ultimo affioramento ofiolitico della nostra provincia per chi risale la Trebbia.

Nel Nure, a tacere del gabbro affiorante poco sopra Farini e delle piccole masse ofiolitiche di Vigonzano e Ricci, hanno qualche importanza i gabbri di Cerreto e di monte Albareto e l'eufotide di Pomarolo, località tutte metallifere di cui parla a sufficienza il Taramelli nelle sue osservazioni sopraricordate accennando anche ad una bella ofisilice del Grondana con cristalli di quarzo bipiramidati che competono con quelli della montagna di Bardi. Lo Jervis nella sua opera *I tesori sotterranei dell'Italia* (Loescher 1889) in base a relazioni che mi parvero giuste, ricorda i seguenti minerali di Solaro: calcopirite, azzurrite, malachite, cuprite, magnetite e limonite.

Sulla destra del Nure, oltre il poco gabbro verde da Ponte dell'Olio a Castione e la vetta serpentinosa di Groppallo con massi granitici e con traccie di gabbro sulla china settentionale, va menzionato il serpentino magnetico di Cassimoreno d'aspetto brecciato, molto ricco di enstatite e picotite sulle cui proprietà magnetiche fece osservazioni il signor Montemartini di Pavia concludendo che, oltre la polarità magnetica, questo serpentino ha eziandio centri di nome diverso, cosicchè in una data lastrina a zone di dato nome poste sopra una faccia corrispondono sulla faccia opposta, zone di nome contrario. Variando poi lo spessore della lastrina varia unicamente l'intensità della forza magnetica.

L'orientazione magnetica delle suddette lamine pare al Montemartini collegata alla distribuzione dei cristalli d'enstatite.

Procedendo a sud di Cassimoreno si entra nella vasta zona serpentinosa che fra l'alta valle del torrente Lecca da un lato e del Nure dall'altra, restringendosi si protende sino a monte Penna. Monte Megna col suo vaghissimo laghetto di monte Moo simile a un cratere di vulcano mutato in erboso prato, monte Ragola

elevato a 1711 metri, monte Nero di 1750 metri, pure con un piccolo bacino lacustre sulla falda settentrionale alle origini del Nure, fanno parte di questa potente isola serpentinosa fiancheggiata da agglomerati potenti dal lato che prospetta il paese di Torrio, fra monte Crociglia e Santo Stefano d'Aveto e dal lato di monte Zovallo che prospetta il Penna ove abbondano anche massi di quarzite e granito.

Giù pel Lecca, verso Bardi, altri piccoli grugni serpentinosi si seguono numerosi e da Bardi a Lugagnano, meno il gruppo di Gora e monte Menegosa che sono abbastanza estesi, del resto gli affioramenti serpentinosi non più fra i calcari, ma bensì fra le argille scagliose, si fanno tanto piccoli da potersi a mala pena segnare sulla carta al 100.000. Il gabbro è solo a Pedina e a Monte Polo dove anzi l'accompagnano sassi di granito roseo con feldspato predominante e piccole vene di asbesto.

Cap. II. — *Cretaceo.*

Prevedo molte opposizioni, ma poichè le argille scagliose di Trebbia, come quelle ad oriente del Nure, mi sembrano, in modo sicuro, continuazione delle argille scagliose parmensi, modenesi e bolognesi disposte, quasi antico asse apenninico, a contatto dei terreni neogenici e in molti punti riconosciute veramente cretacee, così allo stesso periodo io pure le ascrivo tanto più che il prof. De Stefani mi scrisse aver trovato inocerami presso i Perini nella Trebbia dove appunto esistono argille scagliose.

Il breve affioramento poi di Monte Regio (versante destro del Nure) dove le argille scagliose sono al di sotto nel modo più evidente della grande massa dell'eocene medio, sembrami altra prova della loro antichità.

Il colore rossastro che hanno queste argille a San Genesio fra il Chero e la Chiavenna fu rimarcato da Serafino Volta e dal Cortesi per quel fenomeno di passeggiero daltonismo a cui dànno luogo. Fin dal 1400 poi troviamo ricordato da certo Pietro Candido que' due getti di protocarburo d'idrogeno che escono dalle argille scagliose, sotto Velleia, la pretesa vittima di frane che mai non avvennero, Velleia antica villa romana di cui cessa la storia verso il secolo IV dell'era volgare quando appunto le orde barba-

riche di Frigerido misero a ferro e a fuoco tutta la regione emiliana.

I fuochi di Velleia accennano indubbiamente a decomposizioni organiche ed anche alla probabile vicinanza di qualche locale vena petroleifera ricercata appunto da una Società francese che, con qualche vantaggio, perforò già altri pozzi nel torrente Riglio presse Montechino. Il prof. Eymar Mayer di Zurigo in un suo recente articolo, *Sui rapporti geologici della regione petroleifera di Monte Chino* deriva il petrolio dalla decomposizione di supposte masse fucitiche, idea che, per quanto possa sembrare esagerata, varrebbe anche pel petrolio di Raglio nel Nure, scavato in calcari liguriani e la quale, se non erro, ha per la regione nostra più probabilità che quella sostenuta nell'American Chemical Journal (anno 1889, n. 2) dal signor E. Renouf che, in base alle esperienze del prof. Engler di Carlsrhue, di Saint Clair Deville, di Markonikoff e Oblogin, dice provata definitivamente l'origine animale del petrolio.

Dopo Velleia la suddetta Società passerà probabilmente nel torrente Lubiana dove un'anticlinale riporta ad affioramento le argille scagliose sotto forma di scisti bruni bituminosi.

Cap. III. — *Eocene inferiore.*

Da Monte Regio a Boccolo de' Tassi, sopra le argille scagliose è un piccolissimo lembo nummulitico. La *N. biarritzensis* con radioli di cidariti e anelli di crinoidi fu dal Taramelli trovata in un altro lembo nummolitico di San Martino di Bobbio che vidi io pure e che mi parve interposto a quelle marne scistose di cui egli ci dà così esatta descrizione. Anche queste marne pertanto che più a sud di Bobbio passano a veri scisti marnosi e arenacei e che sono localizzati a questo antico profondo bacino di mare risalgono a mio vedere all'eocene inferiore. Frequenti noduli di macigno sono ad esse interposti e forse passano molto ridotte in potenza al Nure dove sopra Farini esistono arenarie con *Helminthoidea labyrintica* affioranti sotto una fortissima anticlinale di cui dirò più tardi. Queste arenarie del Nure che io non ho segnate sulla carta per mancanza di esatte osservazioni hanno però a sud di Farini poca estensione non arrivando certamente a Ferriere.

Cap. IV. — *Eocene medio.*

Le roccie direttamente sovrastanti agli scisti dell'alta Trebbia e alle argille scagliose sono sempre calcari compatti, alternati con arenarie durissime che veramente ponno dirsi macigno; il calcare, a seconda degli strati, è bruno o biancastro; la sua frattura concoide e la sua sonorità sono caratteristiche; l'arenaria può essere di struttura granulare ovvero, ma più raramente, a strie o strette fascie come sopra Mocomero (torrente Arda).

Il calcare litografico del Penice, col quale compete quello dei monti Pennula ecc. nel Rio Restano, nonchè i pittorici scogli a ridosso di Praticchia (Tidone Merlingo), sono di questo piano che si distingue molto bene a sud di Bettola per gli elevati e dirupati monti che costituisce. Fra le curve stratigrafiche molto notevole mi è parsa quella anticlinale che osservasi sopra Cogno nel Nure e che si continua lungo i monti Chiappa della Pennula e dei Bruzzi fra il Nure e l'Arda e lungo il torrente Lubiana confluente dell'Arda. La gamba che si eleva verso sud in corrispondenza delle suindicate località si rovescia tosto a nord onde poi rimangono allo scoperto le arenarie ad Helmintoidea di Farini, calcari e arenarie fors'anche più antiche a sud della Pennula e le argille scagliose del torrente Lubiana. Nè certo è piccola varietà nella monotonia di questo tratto d'Apennino (per usare frase del Taramelli) la zona di eocene medio che da Mocomero sull'Arda si estende sino al Lubiana per continuare indi verso Bardi. Sono muraglioni quasi verticali che si elevano per varie decine di metri sull'Arda e che, in risentita sinclinale, posano sulle argille scagliose.

In questo piano eocenico trovai numerose impronte di veri nemertiliti; non molte fucoidi (generalmente il *Ch. intricatus* e *Zoophycos*) e nel rio Pigore (Chero), negli strati più recenti, l'*Axilina exponens* e numerose orbitoidi. Anche il diaspro vi è abbastanza frequente e forse di questa roccia è il masso su cui posa Bardi e il vicino grugno di Cà Barzia, nonchè quello di monte Zuccarello e i frammenti sparsi fra i Perini e monte Martini (versante destro della Trebbia) per tacere varie altre località di cui non mi ricordo al momento.

Cap. V. — *Eocene superiore.*

Certamente vanno ascritti a questo piano quei numerosi strati di calcare marnoso con arenarie micacee, spesso anche carboniose che, in una zona allargantesi da oriente verso occidente in corrispondenza della risvolta settentrionale dell'Apennino, ricoprono con piena concordanza i calcari compatti e il macigno or ora ricordati. Qualche strato più compatto e qualche straterello argilloso s'intercala qua e là in questa massa dove realmente hanno il loro ampio sviluppo le fucoidi. Difatti, specialmente al Poggio Uccello, nella Luretta e su pel rio di Spettine, osservansi numerosissimi individui del *Chondrites intricatus*, del *Ch. affinis*, della *Caulerpa filiformis*, dell'*Halimenites flexuosus* per tacere le specie a me poco conosciute. Variate onici rendono belli a vedersi parecchi tratti di questo calcare spesso tinto di un colore rossastro per intieri strati di cui ricordo come interessante quello che da Bobbiano, per la sinistra del torrente Dorba, arriva alla Trebbia e per monte Barbieri passa al Nure sotto Vigolo parallelamente al limite meridionale di questo piano eocenico.

Qualche pirite, qualche dendrite sono pure forme mineralogiche di questo calcare e dei terreni che con essi si alternano. Foraminifere poi d'aspetto oligocenico furono osservate dal prof. Pantanelli lungo la strada che da ponte dell'Olio sale a Bucchignano.

Cap. VI. — *Miocene inferiore.*

La continuità dei depositi dell'eocene medio su tutta la nostra montagna ne persuade che, sino al termine di esso, non si era iniziato quel sollevamento che doveva mutare completamente la configurazione oroidrografica del nostro paese. D'altronde la marnosità del calcare dell'eocene superiore e la natura talora grossolana delle arenarie che l'accompagnano provano che durante questo tratto di eocene il sollevamento cominciò, senza tuttavia dar luogo ad emersioni. Queste infatti, chiudendo il periodo eocenico, schiudono il successivo dove le mutate condizioni geologiche sono accompagnate da mutazioni biologiche, onde quella ricca fauna malacologica che rese sì pregiate le zone mioceniche del Piemonte e

della Liguria. Ma certamente il sollevamento non fu regolare e il concetto di un sottosuolo preesistente alla deposizione dei terreni miocenici e pliocenici è indispensabile nello studio delle relazioni stratigrafiche di questi ultimi.

La parte più antica del miocene è rappresentata, se non erro, oltrechè dalla puddinga di Bobbiano, anche da una serie di marne e arenarie nella quale queste ultime occupano generalmente la parte stratigrafica più alta. La marna di colore bluastro, venata in tutti i sensi da calcite fibrosa con rarissimi straterelli calcari, è sviluppata all'oratorio di Castellaro (fra il Nure e la Trebbia), nel fondo del rio Chiarone sotto Rocca d'Olgisio e presso Stadera e Nibbiano nella valle del Tidone. L'arenaria di colore ora scuro, ora giallognolo, piuttosto molle e concrezionata alla superficie, è sviluppata al di sopra della marna anzidetta per le zone specialmente che sono lungo la Trebbia. Superiormente poi sembra passare a vero conglomerato a elementi silicei, granitici, serpentinosi che è ben conservato a Groppo sulla Luretta e più ancora a Rocca d'Olgisio e che forse appartiene ad un piano miocenico meno antico. Ritengo anche probabile che altri piccoli lembi siano nelle numerose sinclinali dell'eocene medio, per es. al castello di monte Regio che io non ho visitato.

Lamelle di diallagio mostransi al microscopio specialmente nelle arenarie dove anche sono frequenti certe impronte serpeggianti e lateralmente frastagliate che s'avvicinano a quello che il Sacco nelle sue Note di paleoicnologia italiana chiamò *Nemertilites miocenica* ma che, diversamente dai veri nemertiliti, appartengono sempre alla superficie superiore degli strati, mentre alla faccia inferiore appartengono le loro controimpronte rilevate.

Cap. VII. — *Miocene superiore.*

Due ristrettissimi lembi forse langhiani osservansi rispettivamente a Vernasca sull'Arda e sotto Cà Boriana nel Lisone; quest'ultimo fu rinvenuto dal prof. Giacomo Trabucco. Il lembo del Lisone è di marna cinerea, affiora per pochi metri quadrati ed è caratterizzato da piccolissime lucine. Esso è ricoperto dal villafranchiano e posa sul calcare dell'eocene superiore. Il lembo di Vernasca è di marna ricca d'arenaria in istrati di forse un metro

di spessore: s'estende dalla biforcazione delle strade provinciali dell'Ongina e dell'Arda fino alla chiesa di Vernasca e avrà un quaranta metri di complessiva potenza. È ricoperto dal pliocene marino e posa sulle argille scagliose. Vi si osservano abbastanza numerosi il *Pecten duodecimlamellatus*, *venus* e *tellinae* piccolissime, *emarginulae*, *nassae* e vi trovai anche un piccolo *Hemiaster*. La facies litologica e malacologica è identica a quella del miocene superiore di torre della Maina nella provincia di Modena, lungo il fiume Tiepido.

Veramente per sè questi due lembi non hanno molta importanza; tuttavia servono ad indicarci che il mare miocenico girava da noi alle ultime falde delle attuali colline eoceniche e che dopo il miocene superiore vi fu un abbassamento per cui i depositi di esso rimasero ricoperti dai successivi.

Cap. VIII. — *Pliocene.*

La natura del pliocene là dove esso s'arresta contro l'eocene e scompare sotto le alluvioni, suggerisce l'idea di un promontorio di roccie eoceniche fra il Nure e la Bardoneggia protratto forse sino al lembo pliocenico di San Colombano. Difatti chi da Ponte dell'Olio si dirige a Gropparello passando per Santa Maria del Rivo e per Gusano, trova a Santa Maria una massa potente di ciottoli eocenici perforati da foladi e impastati da *Pecten* e da *Ostreae*, ciottoli che a Gusano sono ridotti a ghiaie senza litofagi e che più oltre sono con gradazione evidentissima sostituiti prima dalle sabbie e poi dalle marne.

La distinzione del pliocene nella provincia di Piacenza sembra per me un problema solubile solo quando ci si accinga a rinnovare una collezione di conchiglie, ma coll'indicazione dell'altezza che ha il luogo in cui si trovano le conchiglie rispetto al letto del sottostante torrente o rio. Così oltre che le concrezioni poponoidi che ad occidente dell'Arda posano sulle marne verranno ascritte al piano superiore del pliocene per es. gli strati a *Cyprina islandica* del rio de' Vaj a un sessanta metri sulla Chiavenna e del rio Bertacca ad analoga altezza dove oltre la *Cyprina islandica* il Pantanelli trovò altre forme che potei classificare per *Cardium Brocchi* Mayer, *Venus Philippii* Mayer (locali), *Dosinia*

exoleta Lin., *Mactra triangula* Br., *Pecten scabrellus* Lmk., *Pectunculus glycimeris, Natica Josephinia, Venus islandicoides* ecc.

La direzione media del nostro pliocene è da nord-est a sud-ovest e la pendenza è dolce mancando affatto le curve proprie dei terreni più antichi. Fra le relazioni poi stratigrafiche mi piace ricordare quella osservata dal Taramelli nel Verzeno dove il pliocene si appoggia trasgressivamente all'eocene.

Cap. IX. — *Villafranchiano.*

L'alluvione limonitica che riveste le ultime nostre colline sia eoceniche, sia plioceniche raggiungendo a monte Padova i 400 metri ossia una quota poco inferiore a quella massima del pliocene marino (m. 476 a poggio di Vigolino), rappresenta, se non erro, il graduale succedersi della fase fluviale alla marina cessata con le ricordate concrezioni. Anche la notevole pendenza di questa alluvione mi induce a ritenerla anteriore al noto sollevamento pliocenico di cui appunto mostra aver partecipato.

La limonite vi è abbondante e ne compenetra sia la parte argillosa e sabbiosa sia gli stessi ciottoli calcari che all'aria facilmente si dissolvono; nella parte poi più superficiale essa si raccoglie sotto forma di minutissimi globuli pisoliformi, quali ad es. possiamo osservare verso Savignano sopra Rivergaro. Questa alluvione che, per la sua coltivazione boschiva, facilmente si distingue anche da lungi, è mirabile sulla sponda sinistra della Trebbia fra Rivalta e Statto. Dalle trivellazioni fatte nella Trebbia stessa da Rivalta a Roveleto Landi pel traversante diretto dall'ing. Giosuè Pensa nel 1867 risalta che detta alluvione o conglomerato si protende al di sotto dell'alluvione quaternaria per lungo tratto.

Cap. X. — *Quaternario antico e attuale.*

Queste due alluvioni, distinte per la diversa loro relativa altimetria, costituiscono la pianura. La più antica sta in media fra i cento e i duecento metri sul mare ed è molto estesa alla destra dell'Arda e alla sinistra del Tidone. La più recente sta generalmente sotto i cento metri e la composizione sua rilevasi dalle sezioni riportate alla fine di questo capitolo. Lo Jervis (op. c.) ac-

cenna alle pagliuzze auree e alla magnetite titanifera commiste alla sabbia della Trebbia. Non mi sono occupato di queste rarità mineralogiche essendomi parso più utile il tentare uno studio sulla distribuzione degli aves che alimentano i pozzi della provincia. A tale scopo mi furono procurati molti dati altimetrici sui pozzi dei varî comuni, ma poichè essi spesso rappresentano la media di varî pozzi la cui quota altimetrica è notevolmente diversa, così per me non hanno molto valore, onde penso di sostituirli quando che sia con osservazioni più particolari. Riguardo invece alle cause per cui l'acqua dei pozzi varia di spessore dall'inverno all'estate e dalla primavera all'autunno ho ricevuto dal collegio Alberoni in questo medesimo anno 1890 le prime osservazioni fatte per incarico del Ministero d'industria e commercio, dalle quali risulta che l'acqua del pozzo attiguo all'Osservatorio astronomico alta metri 2,82 al 1° giugno 1889 s'abbassò di metri 1,96 fino al 15 settembre, rialzandosi indi sino al 24 ottobre centim. 55.

Giunto così al termine di queste mie povere osservazioni mi penso conveniente il riassumerle in un quadro sinottico a fine che la successione dei terreni risalti in modo più chiaro e sollecito:

Periodi	Piani	Terreni
Quaternario . .	Attuale . .	Alluvione non terrazzata.
	Antico . .	Alluvione terrazzata.
Villafranchiano	. . . . .	Alluvione limonitica. Concrezioni poponoidi.
Pliocene	. . . . .	Sabbie e marne. Conglom. perforati e ghiaie marine.
Miocene	Superiore .	Marne cineree a lucine e a pecten duodecim. Conglomerati serpent.
	Inferiore .	Marne bluastre e arenarie serp.
Eocene	Superiore .	Calcare marnoso e arenarie a fucoidi.
	Medio . . .	Calcare compatto e macigno a nemert.
	Inferiore .	Scisti bruni. Lenti nummulitiche.
Cretaceo	Superiore .	Argille seagliose a Inocerami.
Roccie ofiolitiche con gabbri e graniti.		

Quanto alle sezioni che ne mostrano la composizione del quaternario, riporto anzitutto quelle fatte con trivellazioni dagli ingegneri Grattoni, Gauthier e Borella fra Roveleto Landi e Rivalta sotto il letto della Trebbia. Tali sezioni a cominciare da quella più vicina alla sponda sinistra della Trebbia si presentano nel modo seguente:

I^a^ Sezione		II^a^ Sezione		III^a^ Sezione	
Terreno	Prof. succ.	Terreno	Prof. succ.	Terreno	Prof. succ.
Ghiaia, sabbia e pezzi di puddinga	1.01	Ghiaia grossa con sabbia . .	1.90	Ghiaia e sabbia.	1.84
Ghiaia fluviale con sabbia piccola nera . . .	1.90	Sabbia grossa con poca ghiaia	5.87	Sabbia con ghiaia piccola . . .	4.72
Sabbia grossa con qualche sassolino . . .	2.58	Sabbia e ghiaia piccola	7.35	Sabbia con poca ghiaia piccola.	5.68
Sabbia grossa con ghiaia ordinaria	2.93	Sabbia con pochi ciottoli . .	9.90	Ghiaia e sabbia.	6.71
Puddinga con calcare e con pietre marcie ocracee	3.98	Puddinga con argilla	10.14		
Piccola vena di argilla	4.04				
Puddinga con calcare	6.70				

IV^a Sezione		V^a Sezione		VI^a Sezione	
Terreno	Prof. succ.	Terreno	Prof. succ.	Terreno	Prof. succ.
Ghiaia grossa con sabbia . .	2.55	(Aqua)	0.67	Ghiaia grossa e piccola con sabbia	1.29
Sabbia saliente .	2.86	Ghiaia grossa con sabbia . .	1.35	Sabbia con ghiaia piccola . . .	3.13
Sabbia e ghiaia piccola	3.82	Sabbione durissimo	1.59	Ghiaia piccola e sabbia dura . .	6.37
Ghiaia piccola pura	4.10	Ghiaia con sabbia	6.40	Sabbia con ghiaia piccola più rara	7.66
Sabbia e ghiaia piccola	4.54			Puddinga con calcare	8.06
Ghiaia piccola con sabbia grossa	5.74				
Sabbia	6.30				
Ghiaia piccola .	6.38				
Sabbia	6.49				
Ghiaia con sabbia grossa . .	8.25				
Sabbia pura . .	8.50				
Ghiaia piccola pura	9.27				
Puddinga con argilla	9.85				

VII^a Sezione		VIII^a Sezione	
Terreno	Prof. succ.	Terreno	Prof. succ.
Ghiaia fluviale con grossi ciottoli	1.99	Ghiaia fluviale .	2 20
Sabbia e ghiaia piccola.	6.89	Sabbia con ghiaia piccola . . .	4.26
Sabbia fina e ghiaia	7.58	Puddinga con argilla e calcare.	4.75
Puddinga con argilla e calcare.	7.98		

Da questi dati risulta che uno strato di puddinga, localmente scavato dalla Trebbia e in seguito da essa in buona parte riempito, stendesi al di sotto di strati alluvionali più recenti ne' quali predominano ghiaie e sabbie con pochissimi strati argillosi che si fanno meno miseri ad oriente dell'attuale letto. Difatti nella zona meridionale della nostra pianura fra la Trebbia e il Nure non manca un aves abbastanza aquifero; ma al di sotto altri non ne furono trovati e io credo che un canale ivi scavato a profondità superiore a quella dell'aves si troverà in una zona terribilmente assorbente come anche ebbe ad accennare il Ministro d'agricoltura, industria e commercio nella sua Relazione *Sui progetti d'irrigazione* letta nella seduta del 24 marzo 1890.

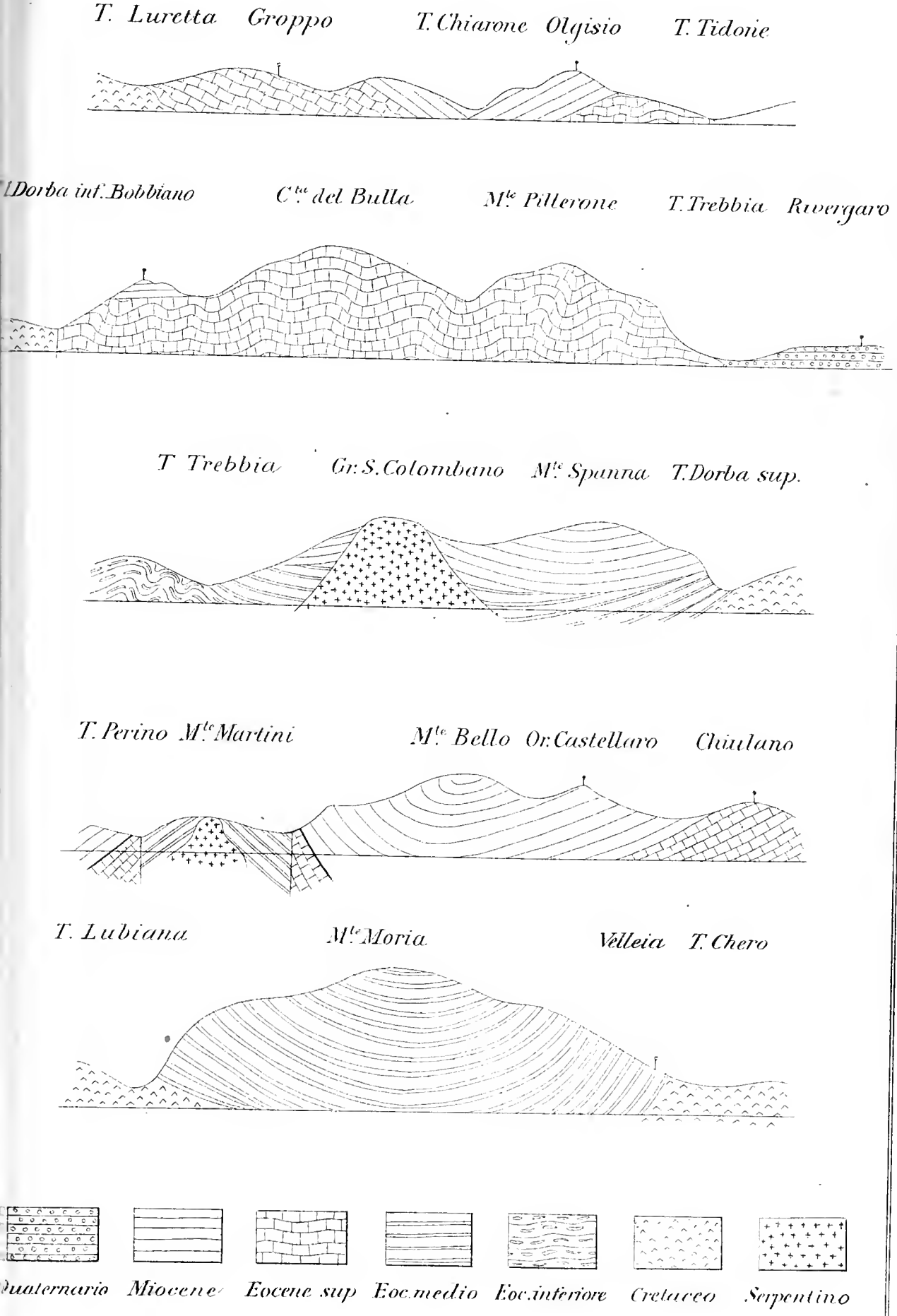
Le seguenti due sezioni delle sponde del Po, furono dirette dal signor Hiclor Zienkoviez l'anno 1858.

Riva destra (metri 42.80 sul mare)		
Terreni	Spessore di essi	Prof. successive
Terra argillosa, sabbiosa, brunastra, abbastanza plastica	2	2
La stessa argilla mescolata con frammenti di mattoni e tegole	0.75	2 75
Argilla bluastra fina con frammenti di conchiglie terrestri	0.45	3.20
Argilla fina bleu sabbiosa	0.30	3.50
Idem con detriti vegetali	1.00	4.50
Argilla brunastra, sabbiosa, magra con piante filamentose	0.20	4.70
Argilla molto sabbiosa, deliquescente	1.20	5.90
Sabbia gialla, micacea, ghiaiosa	0.75	6.65
Sabbia grigia, fina, molto argillosa, micacea con ghiaia e ciottoli, saliente	2.09	8.74
Sabbia più grossa, grigia, argillosa, micacea con sassi, saliente	2.51	11.25
Sabbia grigia, micacea, un po' argillosa con qualche ciottolo, poco saliente	5.99	17.24
Sabbia grigia, micacea, argillosa con ghiaia e ciottoli, saliente	1.05	18.29

Segue Riva destra (metri 42.80 sul mare)		
Terreni	Spessore di essi	Prof. successive
Argilla gialla, sabbiosa, compatta, resistente	1.95	20.24
Sabbia grigia, fina, micacea, argillosa, con ghiaia e ciottoli, dura	1.13	21.57
Sabbia grigia micacea, più argillosa con ghiaia e ciottoli, durissima	2.23	23.60
Argilla gialla compatta con venette rossastre, resistente	0.93	24.53
Sabbia fina, grigia, micacea, argillosa, ghiaiosa con ciottoli, resistente	1.51	25.04
Sabbia fina, grigia, micacea, ghiaiosa, compatta, resistente	2.26	28.30
Sabbia grigia, micacea, argillosa, con ghiaia e ciottoli, resistente	6.50	34.80
Sabbia grigia fina, micacea, argillosa, abbastanza resistente	0.40	35.20

Riva sinistra del Po sotto Piacenza		
Terreni	Spessore di essi	Prof. successive
Sabbia grigia, un po' ocracea con ghiaia e ciottoli.	10.50	10.50
Sabbia grigia pura con micacea e ghiaiosa.	1.30	11.80
Sabbia grigia fina micacea argillosa ghiaiosa, con qualche ciottolo, saliente	6.17	17.97
Sabbia grigia fina micacea argillosa, con poca ghiaia, saliente	2.38	20.35
Sabbia grigia micacea argillosa, ghiaiosa, con qualche ciottolo	0.40	20.75
Argilla grigia, sabbiosa, resistente	1.25	22.00
Sabbia giallastra, argillosa, resistentissima	0.05	22.05

Giovanni Toldo.



Lit. L. Salomone. Roma

LA GROTTA OSSIFERA DI CARDAMONE IN TERRA D'OTRANTO

(Con una tavola).

INTRODUZIONE

Passarono già molti anni dacchè mi venne fatto di esplorare la grotta ossifera di Cardamone e potrebbe a me farsi, come già all'egregio collega Stoppani, pel suo viaggio da Milano a Damasco ([1]), la domanda del perchè io non ne abbia pubblicato prima una relazione.

Risponderei, che io pure ebbi la intenzione di pubblicare, serbate le debite proporzioni, una bella relazione dello scavo della grotta e del ricco materiale paleontologico ritiratone, ma le circostanze, dalla mia volontà indipendenti, non lo permisero.

Prima di tutto, il materiale paleontologico rimase per due lunghi anni giacente in una così ristretta camera da non poterlo nemmeno estrarre dalle casse che lo contenevano, e sol per effetto delle mie ripetute insistenze potei ottenere dall'Amministrazione provinciale di Terra d'Otranto, per conto della quale si era operato lo scavo, una vasta sala, però a titolo precario e non senza ripetute minaccie di averne a sgombrare al sopravvenire di altre esigenze amministrative.

Tuttavia potei almeno colà rivedere le ricchezze paleontologiche che aveva due anni prima dissotterrate, e mi detti tosto a sistemarle; ma bisognava nettarle, in gran parte restaurarle e dipoi farne una sommaria classificazione; lavoro molto lungo, di fronte

([1]) Stoppani A., *Da Milano a Damasco. Ricordo di una carovana milanese nel 1874.* Milano, L. F. Cogliati 1888, pag. 1.

alla copia dei materiali ed allo scarso tempo che io poteva dedicarvi compatibilmente alle esigenze della posizione ufficiale che allora io teneva in quella provincia.

Frattanto io non cessava dallo insistere per ottenere un locale in cui si potessero definitivamente sistemare quella e le varie altre collezioni di storia naturale, per mia cura esclusiva ma non senza grave dispendio dell'Amministrazione provinciale, colà raccolte, per formarne un museo provinciale; se non che il favore fino allora spiegato dalla suddetta Amministrazione verso l'opera mia, si cambiò d'un tratto in ostilità dal momento che vi si introdusse un elemento dissolvente, che per sette lunghi anni riuscì a frastornare l'approntamento di un idoneo locale, cui finalmente si poneva mano allora appunto che io era per altre cagioni obbligato ad abbandonare quella residenza.

L'impegno che io aveva preso nelle collezioni per mia cura colà riunite ed in ispecie in quella di Cardamone, che avrei desiderato illustrare, mi avrebbe anche indotto a ricondurmi in Lecce appena sgravato di governative funzioni; ma la non curanza, per non dir peggio, di quell'Amministrazione provinciale, che sempre influenzata dalla malnata ostilità di un solo, neppure degnava di rispondere alla mia esibizione, chiaramente così dimostrando di non accettare nè gradire il mio ritorno, mi ha distolto dal rimettermi in una lotta ingloriosa, dalla quale non avrei avuto a riportare che amarezza e disgusto.

Avendo adunque deciso di abbbandonare al suo destino il così detto Museo provinciale di Lecce, mi è venuto in mente di dare, se non una illustrazione, almeno alcuni cenni sulla esplorazione della grotta di Cardamone e sul materiale paleontologico ricavatone, quali potrò mettere insieme, così a memoria, dopo nove anni di assenza, e con le poche note che per sorte ne conservai.

In quale stato si trovino adesso quella di Cardamone e le altre collezioni non saprei dire, ma è facile prevedere qual sorte sia loro riserbata: quella cui non sfuggirono nemmeno le collezioni di Linneo e di tanti altri naturalisti, delle quali non si rinviene più traccia (1).

(1) Per dare un'idea dell'interesse scientifico delle collezioni raccolte nell'embrionale Museo di storia naturale di Lecce, basterà ricordare la im-

Storia.

Nel mese di aprile del 1872 (quasi venti anni or sono) corse voce in Lecce, che nelle cave di pietra di Cardamone fosse stato messo a giorno un deposito di ossa.

Avendo io mostrato il desiderio di vederne, il dottore Cosimo De Giorgi ebbe la cortesia di procurarne un buon cesto, ma non avendo io fra quelle riconosciuto se non ossa di bue e di cavallo, non diverse a prima vista da quelle delle specie attualmente viventi, ritenni potesse trattarsi di un deposito moderno, che non valesse quindi la pena di essere studiato. Ma di lì a due giorni il sindaco di Monteroni, sig. Fabiano Carretti, mi trasmetteva due denti, asserti provenienti dal deposito di Cardamone, i quali tosto riconobbi avere appartenuto ad un rinoceronte; un molare ed un premolare. Allora la cosa cambiava d'aspetto ed evidentemente trattavasi di un deposito quaternario.

---

pressione ricevutane da un paleontologo, del quale nessuno certamente penserà a negare l'alta competenza: l'illustre Stoppani, il quale così descriveva la visita di quelle collezioni, alla quale ebbi l'onore di guidarlo nel suo passaggio da Lecce:

« Il consigliere-delegato, cav. Ulderigo Botti, amico di vecchia data e collega negli studî geologici, vi ci condusse. Rimasi stordito davanti a quel cumulo di ricchezze paleontologiche e preistoriche che egli, egli principalmente, vi ha di sua mano ammassate in sì pochi anni, fortunato di essere il primo forse a scavare il vergine suolo di quel lembo dell'antica Magna Grecia.... ».

Ed appresso:

« Le reliquie dei primi abitatori della terra leccese (i grossi quadrupedi, i quali caratterizzano... i due ultimi periodi preumani, cioè il *glaciale* e quello dei *terrazzi*) vidi accumulate ancora alla rinfusa dal Botti in un vasto salone e in quantità sì ingente che qualunque paleontologo avrebbe provato quel che ho provato io; un senso di gioia e di spavento ». Stoppani A. op. cit. p. 22, 24.

Ed il non men chiaro ed illustre paleontologo prof. Capellini, altra autorità d'incontestabile competenza, dichiarava all'Accademia delle scienze di Bologna: « che la immensa collezione di ossa fossili della grotta di Cardamone potrebbe essere una bella gemma anche in uno dei più ricchi Musei di paleontologia... » Gazzetta dell'Emilia, Bologna, venerdì 13 apr. 1877, n. 102.

Intanto la Commissione conservatrice dei monumenti storici e di belle arti, riputando, non saprei dire per qual ragione, che quel deposito potesse interessarla, deliberava di recarsi a visitarlo, ma al tempo stesso gentilmente m'invitava ad accompagnarla. Fummo infatti sul posto il 24 aprile ed osservato il luogo, la Commissione, composta di un geologo e due archeologi, dopo essersi affaccendata, specialmente il geologo, ad infrangere alcune ossa, tirandole a forza dalla ganga da cui sporgevano, si persuase che ivi non fosse alcun che di monumentale nè di artistico, ed ebbe il buon senso di abbandonarmene la esplorazione.

Ci recammo pure nella prossima villetta, dove il cav. Niccolò Paladini aveva raccolte dai cavatori di pietre le primizie dello scavo, ed ivi fra molte altre ossa, specialmente di cavallo, ammirai due cranî incompleti di rinoceronte ed un grosso femore che giudicai di elefante, le quali ossa il prelodato cav. Paladini generosamente offriva di cedermi ed io accettava pel Museo provinciale.

Mi restava da ottenere la legale occupazione del terreno ed a ciò si prestarono gentilmente i signori Russo, don Tommaso sindaco di Novoli e fratello Giosuè, i quali, autorizzati ed a nome del loro padre Samuele, proprietario del fondo, mi cederono la cava di pietre in cui esisteva il deposito paleontologico, affinchè io potessi farne la completa esplorazione, di che rendo a tutti le più sentite grazie.

Così regolate le cose, fu ai 29 di aprile che io detti principio alle operazioni, incominciando dallo studio della località, attuando dipoi i provvedimenti di sicurezza che riconobbi necessari a garantirmi da frane od altri accidenti, ed incominciando la raccolta del materiale paleontologico, già estratto e giacente disperso e pur troppo danneggiato sul suolo della cava, ed infine mettendo mano allo scavo di quello ancora *in situ*.

Descrizione della grotta.

La grotta di cui si tratta trovasi, o per meglio dire trovavasi, perchè a quest'ora la progressiva escavazione del tufo ne avrà fatto scomparire ogni vestigio, a circa km. 11 da Lecce, uno circa da Novoli, in un fondo incolto, adibito soltanto allo scavo del tufo per uso edilizio, fondo denominato *Cardamone*, di proprietà del sig. Samuele Russo, di Novoli.

La grotta si offriva alla vista in una sezione verticale di questo tufo, che per solito si estrae dall'alto al basso a filoni regolari, in forma di parallelepipedi, sezione che aveva prodotto una parete di figura trapezoidale, alta m. 6,95, larga alla sommità m. 5,27, in basso m. 6,00.

La stratificazione consisteva: in alto di uno strato di terra vegetale, argillosa, ocracea, tenace, di color rosso carico, della potenza di m. 0,51; succedeva fino in basso dello scavo, a m. 6,95, il tufo calcareo conchiglifero, ma con la praticata esplorazione essendosene, come si vedrà, raggiunta la base, si può fin da ora attribuirgli una potenza di m. 15 a 16.

Considerando di fronte la detta parete, si osservava la sua superficie interrotta nella metà a sinistra dell'osservatore, da una cavità imbutiforme, nella quale il terreno ocraceo s'internava fino a m. 1,05 dalla superficie, cui più in basso, a m. 2,65, succedeva un deposito di terriccio sabbioso grigiastro e di resti animali.

Due minori cavità comparivano ai due lati della prima, per cui si poteva concludere, che la grotta avesse non una ma tre aperture imbutiformi, le quali a piccola profondità si congiungevano, e per queste avevano dovuto entrare i materiali che costituirono la breccia ossifera.

Terminato lo sgombro della parte esterna, già messa a giorno dalla escavazione industriale, s'incominciò la esplorazione della parte sotterranea del deposito, la quale, con lievi alternative nella natura della ganga, di che dirò in appresso, si trovò continuare fino alla profondità di m. 15,42.

La forma di questa cavità si mantenne sempre la stessa; sempre a forma di pozzo, così ristretto che un solo scavatore vi poteva lavorare, con pareti sommamente accidentate, tantochè circa al mezzo della sua profondità sporgeva molto opportunamente una roccia, che a guisa di pianerottolo permetteva di appoggiare una prima scala a piuoli e di passare da questa ad una seconda che conduceva al fondo. Quivi l'ampiezza della cavità si allargava alquanto, così da potervi impiegare un secondo scavatore per affrettare il lavoro che ormai si eseguiva a lume di candela.

Alla suddetta profondità di m. 15,42, si credé di aver raggiunto il fondo, formato da grandi blocchi di roccia tufacea incrostati sottilmente di stalagmite, al franamento dei quali si poteva

con qualche probabilità attribuire l'allargamento incontrato nella parte inferiore della cavità esplorata, e si stava quindi per abbandonare il lavoro allorchè venne fatto di osservare un piccolo pertugio, il quale, spingendovi una accesa lucerna, sembrava dare accesso ad una cavità di qualche maggiore ampiezza.

Sgombrati, facendoli in pezzi, i grossi blocchi ed allargato il pertugio, si trovò che vi abboccava il vertice di un cono di dejezione, apparentemente formato di detrito terroso e rottami di tufo.

Rimosso in parte il detrito, si potè strisciare carponi sul cono di dejezione, e dopo tre o quattro metri di tale incomodo procedere, ci trovammo al centro di una vera caverna, presso a poco circolare, dal cui suolo uniforme, come se livellato dalle acque, ma con debole inclinazione alla nostra destra, emergevano bianche ossa e denti di cavallo.

Descrizione della caverna.

La caverna in cui ora ci troviamo ha una forma leggermente elissoidale, misurando m. 8 dall'ingresso alla opposta estremità in direzione E 20 N-O 20 S, mentre il suo asse maggiore, normale al primo e diretto N 20 O-S 20 E si prolunga a m. 9,40; altezza, dal suolo alla vôlta, m. 2,42.

La temperatura si trovò ai 30 luglio di 14° R, essendo quella esterna in quel giorno all'ombra 25° R, ma ritornandovi, per compiere le osservazioni, nella primavera dell'anno successivo, si trovò ai 5 maggio la temperatura di 13°,5′ R nella caverna, mentre all'esterno lo stesso termometro segnava all'ombra 13°,6′ R il che sembrerebbe dimostrare, che la zona di temperatura costante, ossia media, della regione, trovisi a non più di m. 15 a 16 di profondità sotto la superficie del suolo.

Le pareti della caverna compariscono in giro quasi caoticamente formate dal tufo calcareo, da argilla bigiastra e da grandi blocchi e frammenti di un calcare silicioso, bianco, compatto, probabilmente l'ippuritico, che costituisce, sotto alle formazioni terziarie o più recenti, la ossatura fondamentale della penisola salentina e vi affiora in moltissimi luoghi; si scorgono in questa roccia oscure sezioni di piccoli gasteropodi, ma non si riuscì a separarli dalla roccia durissima, che scintilla vivamente sotto al martello e si lascia ap-

pena intaccare dall'acciaio; il tutto è cementato dal tufo e da sottili incrostazioni stalagmitiche.

Il suolo era formato da un terriccio argilloso-sabbioso, simile a quello che avvolge i resti organici, ed inclinava leggermente a destra, dove sembra si approfondasse una cavità ingombra di grossi blocchi del calcare compatto, la quale potrebbe aver funzionato da pozzo assorbente.

Un velo di stalagmite ricuopriva indistintamente gli affioramenti calcarei, i blocchi ed i piccoli frammenti sciolti, potendosene dedurre, che da lungo tempo non vennero questi da causa alcuna disturbati.

La vôlta era formata dal tufo comunissimo in Terra d'Otranto, pieno zeppo di conchiglie, specialmente valve di ostriche, pettini, cardi, veneri, murici, tutte di specie attualmente viventi; era piana o poco lontana dall'orizzontalità; impostata, come accennai, a metri 15,42 della profondità totale dalla superficie della campagna.

La caverna sarebbe stata asciutta, se non vi avesse prevalso abbondante la umidità atmosferica; intendo dire, che non vi scorrevano nè vi filtravano acque; solamente sulla destra, dove il suolo inclinava verso il supposto pozzo assorbente, appena sensibile un debolissimo stillicidio; ma l'aria poteva dirsi satura di acqua; ne avevamo le vesti bagnate, ed alcune lastre di tufo, staccatesi dalla vôlta e giacenti sul suolo, erano quasi pastose, ma portate sopra all'aperto, presto s'indurirono.

Il sottosuolo si trovò formato di tufo alterato; con la lusinga di trovare inferiormente, come in tante altre caverne, una bella stalagmite ricuoprente un ricco deposito paleontologico, si attraversò la caverna da parte a parte con una trincea profonda m. 1,30, ma senza risultato; dappertutto non si trovò che tufo rammollito, divenuto pastoso, privo di fossili, forse perchè anche questi disfatti: una bianca poltiglia, contenente sol noduli di roccia calcarea e di tufo compatto.

Raggiunta così la profondità complessiva di m. 19,49, si reputò inutile ogni ulteriore investigazione e si abbandonò il lavoro.

In conclusione, avevamo a Cardamone una cavità verticale, irregolarmente cilindrica, che in alto si divideva in tre rami allineati, evidente risultato di una fenditura longitudinale, ed in basso immetteva in una caverna elissoidale di mediocre ampiezza.

La origine della fenditura, trattandosi di un fatto ovvio nelle roccie di tutte le età, non richiede altra spiegazione, ma il modo di formazione della cavità sottoposta mi parve diverso da quello cui d'ordinario si ricorre per spiegare la formazione delle vere caverne.

In queste, che di solito sono aperte nei calcari compatti, dopo una originaria spaccatura, si fa giuocare l'azione di sorgenti idrotermali; quindi allargamento delle pareti, arrotondamento degli angoli mediante una forte erosione, deposito di frammenti arrotondati, di terra rossa o di pisoliti ferruginose secondo i casi, e fort-depositi stalagmitici.

A Cardamone nulla di tutto questo. La cavità verticale era aperta nel tufo calcareo; le sue pareti erano affatto irregolari ma niente erôse; la così detta caverna sembrava trovarsi nel contatto fra il tufo ed il sottostante fondamentale calcare, probabilmente l'ippuritico, che in grossi blocchi affiorava tutt'intorno, l'argilla ed il tufo riempiendone gl'intervalli; nessuna traccia di erosione, frammenti tutti angolosi, non terra rossa, non pisoliti limonitiche, e di stalagmite appena un velo.

Le sorgenti idrotermali non hanno adunque qui mai esistito e la spiegazione più plausibile alla quale ho potuto venire è questa: il calcare silicioso, supposto ippuritico, era fortemente denudato allorchè incominciò a formarsi il tufo che ne riempì le depressioni e gli interstizî; dipoi le acque della sotterranea circolazione, allorchè superiormente il tufo era già così consolidato da poter formar vôlta resistente, lo asportarono dalle depressioni, nelle quali, inzuppato d'acqua, si era ridotto, come sopra fu detto, allo stato pastoso; formata così la caverna, venne con le acque fluenti l'argilla; questa a sua volta in parte disciolta ed asportata, restò la caverna libera ed opportuna al deposito paleontologico, il quale però non potè avere che brevissima durata, l'ultimo sedimento argilloso-terroso ed ossifero che si formò sul suolo della caverna non avendo maggior potenza di m. 0,35; e ciò ben si spiega, perchè il cono di dejezione, formatosi al piede della fenditura verticale, n'ebbe presto ostruito l'angusto lume, vietando così l'ingresso alle successive alluvioni coi loro materiali paleontologici, che in breve colmarono anche la cavità imbutiforme.

Caverna o breccia ossifera?

Tali essendo le condizioni fisiche della cavità di cui si tratta, io sono rimasto lungamente perplesso sul vocabolo col quale denominarla, se, cioè, chiamarla una *caverna* ovvero una *breccia ossifera*, che tale è la distinzione generalmente accettata.

Dicono *caverna ossifera* quella ordinariamente grandiosa cavità, aperta quasi sempre nelle roccie calcaree di tutte le età geologiche, che il più delle volte ha servito di rifugio agli animali carnivori, che vi trasportavano gli erbivori dei quali facevano preda e vi lasciavano gli avanzi dei loro sozzi pasti, non che le loro coproliti e più tardi le lor proprie ossa (1).

Al contrario *breccie ossifere*, come pel primo, credo, le definisse Marcel de Serres, si considerano quei depositi contenenti ossa di animali, formatisi entro fenditure delle roccie che si trovano ordinariamente lungo le coste del mare e si frequenti furono osservati lungo quelle del Mediterraneo (2) e quali appunto le ho io stesso scoperte e riconosciute tutt'attorno alla penisola di Terra d'Otranto, segnatamente alla *Grotta dei Giganti* presso Leuca (3) in quella detta la *Zinzolosa* sull'Adriatico (4), nella *Grotta dei Romanelli* o dei *Benedetti* parimente sull'Adriatico (5), alla *Grotta delle Striare* presso Spongano (6).

Ma questa distinzione mi apparve sempre equivoca, poichè mette in parallelo e confronto due cose che non sono del medesimo genere e confonde il contenente col contenuto. Una caverna,

(1) Prestwich J. Geology chemical, physical and stratigraphical. Oxford, 1888, vol. II p. 499.

(2) Marcel de Serres, *Essai sur les cavernes à ossements*. 3e édition, Paris-Lyon-Montpellier, 1838, p. 45.

(3) Botti U. *Le caverne del capo di Leuca:* relazione alla Deputazione provinciale di Terra d'Otranto. Lecce, 1871, p. 5 (nota).

(4) Botti U. *La Zinzolosa:* monografia geologico-archeologica. Firenze, 1874.

(5) Botti U. Boll. del r. Comitato geologico, vol. V, 1874, p. 243.

(6) Botti U. *Sulle breccie ossifere nella provincia di T. d'Otranto:* lettera al duca Sigismondo Castromediano. Estr. dalla strenna: *Lecce, 1881.* Tipo-litografia salentina. Lecce, 1881, p. 83.

aggiungasi pure ossifera se si vuole, sarà sempre un contenente, ma una breccia ossifera sarà pur sempre un contenuto; ma poichè non è escluso, anzi è consueto, che questa si trovi anche nelle vere caverne, così tale nomenclatura risulta equivoca, e dicendo soltanto *breccia ossifera*, si lascia indeciso se trovisi in una caverna, ovvero entro una fenditura di roccia.

Vi ha però chi volle stabilire una triplice e cronologica distinzione, quella di *caverne ossifere*, *breccie ossifere* e *fenditure riempite*, considerando più antiche le caverne che furono abitate dagli animali feroci, assegnando ad una seconda epoca le breccie o riunioni superficiali di frammenti angolosi associati ad ossa di animali, mentre ad una terza e più recente epoca sarebbe attribuito il riempimento di fenditure nelle roccie calcaree, *colme fino alla bocca di frammenti ed ossa sciolte*, *fenditure che spesso si allargano inferiormente per formare più o meno grandi cavità*, *occupate dallo stesso materiale evidentemente introdotto dalla fenditura verticale* (1).

Ora la grotta di Cardamone corrisponde appunto alla definizione di *fenditure riempite*. Abbiamo infatti una cavità verticale, profonda m. 15,42, riempita fino alla triplice bocca di terriccio, frammenti di roccia ed ossa sciolte, dipoi una cavità naturale alquanto ampia (m. 8 + 9,40), occupata in parte dallo stesso materiale, evidentemente disceso per la cavità verticale, al cui fondo ha formato un cono di dejezione, che inalzandosi col suo vertice fino allo sbocco della cavità verticale ne ha otturata l'apertura ed impedito così l'ulteriore completo riempimento della caverna.

Analoghi esempî vennero considerati da Marcel de Serres (2), dal De la Bêche (3), da Dupont (4), da Hogard (5), ma un caso

(1) Austen R. A. C. in d'Archiac A. *Hist. des progrès de la géologie:* Paris 1848, t. II, 1° p°, p. 122. — De la Bêche H. T. *Manuel géologique* trad. franc. par A. J. M. Brochant de Villiers. Bruxelles, 1837, p. 160.

(2) Op. cit. pag. 47, 48.

(3) De la Bêche H. T. *L'art d'observer en géologie.* Traduit de l'anglais par H. de Collegno. Paris, 1838, p. 136, fig. 82.

(4) Dupont E. *Géol. des terrains quaternaires et des tourbières.* Compte rendu du Congrès international d'Anthrop. et d'Archéol. préhistorique, 6° session. Bruxelles, 1873, p. 128, pl. 36, fig. 1.

(5) Hogard H. *Recherches sur les glaciers et sur les formations erratiques des Alpes de la Suisse.* Épinal, 1858, p. 269.

identico è quello che Prestwich chiamò tipico delle breccie ossifere, nella grotta cioè di Wirksworth nel Derbyshire, nella quale Buckland scoprì uno scheletro quasi intero di rinoceronte, evidentemente caduto per la cavità verticale (1); sola differenza è questa, che la caverna di Wirkswort è completamente riempita dal suolo al tetto, mentre a Cardamone, in conseguenza della formazione di un cono di dejezione alla base della fenditura verticale, lo sbocco di questa resultò ostruito ed il riempimento si arrestò.

Nè manca di ciò qualche esempio in Italia, che anche la caverna ossifera di *Cassana* illustrata dal Savi e dal Capellini e la *Grotta del Ginepro*, da quest'ultimo pure visitata, sembra avessero nel tetto un'apertura verticale o fortemente inclinata (2), e qualche somiglianza offre pure la caverna della *Giacheira*, presso Pigna nella Liguria occidentale, esplorata dal chiarissimo collega professor Issel (3), non che quella di Cucigliana nei Monti Piani, descritta dall'Acconci (4).

Ed allo stesso modo, vinto dalla perfetta analogia di struttura e di resultati, ritengo essere avvenuto il riempimento della cavità di Cardamone, le di cui aperture all'esterno han potuto dar luogo alla caduta degli animali, che incautamente vi precipitavano, o riceverne i resti trasportati dalle acque fluènti, non però da molto lontàno perchè negli ossami non si scorge traccia di subìta fluitazione, e non essendo d'altronde la estesa e quasi orizzontale pianura della Puglia leccese atta a produrre movimenti di acque violenti, come fra i monti e nelle valli.

(1) Prestwich J. Op. cit. p. 949, fig. 242.

(2) Capellini G. *Nuove ricerche paleontologiche nella caverna ossifera di Cassana*. Estr. dalla « Liguria medica »., giornale di scienze mediche e naturali, n. 5 e 6 del 1859.

(3) Issel A. *La caverna della Giacheira presso Pigna*. Atti della Soc. tosc. di sc. nat., Memorie, vol. IX. Pisa, 1888, p. 115.

(4) Acconci L. *Sopra una caverna fossilifera scoperta a Cucigliana* (Monti Pisani). Atti della Soc. tosc. di sc. nat. Memorie vol. V. Pisa 1881 pag. 109.

Fauna.

Passando finalmente alla fauna resultante dallo scavo della grotta di Cardamone, mi trovo in grado di registrare i seguenti generi e specie, cioè:

PACHIDERMI

Elephas primigenius Blum.
Rhinoceros megarhinus Crhistol.
Equus

RUMINANTI

Bison
Bos
Cervus

CARNIVORI

Felis catus (o *Lynx*) L.
Hyoena
Canis lupus L.
» *vulpes* L.
» *familiaris* L.

RODITORI

Lepus
Mus
Arvicola

INSETTIVORI

Erinaceus fossilis Schm.

UCCELLI

Grus cinerea Bechst.
Strix
(*Diversi* indeterminati, specialmente rapaci notturni).

Io non saprei presentemente garantire che questo elenco sia completo, perchè il materiale non venne in modo esauriente studiato, ma sono queste le specie, o soltanto i generi, che trovo qua e là segnate nelle mie note, nelle quali non mi curava di inscri-

vere maggiori dettagli, non pensando allora che avrei dovuto abbandonare quella collezione e trovarmi, come ora mi trovo, nel caso di descriverla senza averla sott'occhi.

I resti dei suddetti animali si trovavano confusamente disposti, la maggior parte entro la cavità puteiforme superiormente descritta, parte nella sottoposta caverna e nel cono di dejezione che vi si era formato.

Erano involti: in alto nella terra vegetale argillosa ocracea, in seguito entro un terriccio sabbioso argilloso, grigio o color tabacco, con stratarelli intercalati di color cenere o di roccia puramente arenacea e friabile; alla profondità di m. 11,25 s'incontrò uno strato, dello spessore di 6 a 7 cent. affatto privo di fossili.

Frammenti della circostante roccia di tufo, non ciottoli, erano frammisti al deposito, come pure valve di conchiglie, però di nessun valore per la determinazione della età del deposito stesso, perchè provenienti dal tufo e quindi arrivate nel deposito già antecedentemente fossilizzate.

Il tutto senza vera coesione, ma con una leggera agglutinazione che facilmente si disgregava fra le dita; era insomma una breccia, ma non già solidamente cementata, bensì ciò che alcuni hanno chiamato una *breccia ossifera incoerente.*

Nella distribuzione dei resti organici non era distinguibile alcun ordine. I diversi animali avevano lasciato i loro resti indifferentemente ad ogni livello del deposito. Le ossa e denti del cane e del cavallo, che erano i generi più abbondanti, si trovarono così in principio del deposito come sul finire; così l'elefante si manifestò con un astragalo alla profondità di m. 12, ed offriva avanzi del cranio impastati nella superficiale argilla rossa ocracea; il che può significare: che la cavità fu colmata prima che il massimo pachiderma scomparisse dalla penisola salentina; dimostra ancora, che durante il periodo nel quale si formava il deposito non si verificò alcuna modificazione nella fauna locale.

Nessuna spoglia di molluschi continentali fu rinvenuta, nè tampoco fossili marini, eccetto quelli provenienti dal tufo.

Sui singoli generi o specie componenti la piccola fauna di Cardamone procederò ora ad esporre le poche particolarità, delle quali trovo di aver preso nota allorchè maneggiava quel materiale, o delle quali la memoria mi fa suggerimento.

Uomo.

L'intervento dell'uomo rimane escluso, non tanto dall'assenza dei di lui resti e di qualunque di lui manufatto, ma più ancora, per quanto sempre negativamente, dalla presenza di cranî di altri animali interi e di ossi a midollo non spaccati.

Si ammette generalmente che il selvaggio giammai lascia di estrarre il cervello ed il midollo dalle ossa degli animali predati, sia che adoperi quelle sostanze a sfogo di ghiottornia, come cibo prelibato, sia che le faccia servire a scopo industriale, per la concia delle pelli destinate al di lui rozzo vestimento (1).

Non debbo però tacere, che fra le ossa raccolte alcune poche presentano degli intagli che mi fecero dapprima sospettare la mano dell'uomo; segnatamente un femore destro di cavallo offriva due notevoli incisioni, che non mi sembravano potersi spiegare se non come prodotto d'industria umana; similmente alcune poche altre ossa, sempre di cavallo, presentavano, però più equivocamente, lo stesso fenomeno. Ma ricordando quanto sia grande lo scetticismo degli antropologi nello ammettere come genuine le traccie della mano dell'uomo sulle ossa preistoriche, io non saprei se non ritenere illusoria l'apparenza del femore sopra accennato, ed a più forte ragione quella degli altri ossi equivocamente intaccati, preferendo credere tali accidenti prodotti da circostanze fortuite, delle quali non siamo in grado di renderci conto, e considerando d'altronde, che sarebbe bene straordinario se in tanta copia di ossi, laddove il deposito fosse stato veramente contemporaneo dell'uomo, non si avesse che un solo o pochissimi pezzi che ne presentassero le tracccie; il qual fatto, così isolato, costituisce una presunzione ben lieve di fronte alla integrità dei rimanenti e specialmente dei cranî e delle ossa lunghe da cui non appare venissero estratti nè cervello nè midollo.

(1) Dupont E. *Les temps préhistoriques en Belgique. L'homme pendant les âges de la pierre dans les environs de Dinant-sur-Meuse.* 2ª. éd. Bruxelles, 1872, p. 177.

Elefante.

Fu il primo il Falloppio a ricordare verso il 1557 le zanne elefantine scavate in Puglia, considerandole semplici concrezioni terrose (1), ed intorno al 1709 il Bonanni, descrivendo il Museo Kircheriano, parla di una zanna di elefante scavata in Puglia nel 1698 (2); ma non apparendo in quale delle tre Puglie le dette zanne venissero scavate, così parmi poter ritenere che le prime scoperte accertate di resti elefantini in Terra d'Otranto sieno quelle dell'*E. primigenius*, Blum. a Cardanone di cui diedi la prima notizia nel 1872 (3) e dell'*E. antiquus* Falc. nella Grotta dei Romanelli sull'Adriatico, annunziata nel 1874 (4).

Dovendo ora occuparmi solamente del primo, mi occorre anzitutto dichiarare, che dalla dimensione relativa delle sue ossa potei argomentare, rappresentate nel deposito di Cardamone almeno due specie o varietà, una grande, l'altra molto piccola.

Della prima aveva in collezione un femore completo, le di cui enormi epifisi, completamente separate dalla diafisi, ne dimostravano la giovane età, e tuttavia era l'esemplare maggiore degli altri, che accennavano ad una statura notevolmente inferiore.

Quasi tutte le altre parti dello scheletro elefantino erano rappresentate; perfino i cranî che è così difficile, quasi impossibile, conservare, ed infatti andarono perduti; poichè il tessuto a grandi cellule delle loro ossa, compenetrato dalla terra argillosa ocracea, non permise di liberarle; l'argilla era tenace, le pareti delle cellule sottilissime e fragilissime, e così tutto andò in frantumi.

Varie ossa furono estratte intere o furono restaurate, con gran consumo di stucco, silicato e pazienza; ricordo benissimo un bel pajo di cubiti coi loro rispettivi radî, un atlante, le ossa dei carpi e dei tarsi, metacarpi, metatarsi e falangi; in frammenti erano le coste, le scapule, le ossa iliache, e non mancavano certe ossa

(1) Brocchi G. B. *Conchiologia fossile subappennina*, ediz. Milano 1843, vol. I, pag. 51.

(2) Brocchi G. B. op. cit. pag. 74.

(3) « Il Cittadino Leccese » Periodico di Lecce del 31 maggio 1872, n. 6.

(4) Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia vol. V, an. 1874 p. 242.

spugnose, somiglianti a coproliti, che alcuni autori dicono trovarsi negli intestini dell'elefante.

Queste ossa han dovuto appartenere, per la maggior parte, alla varietà del più piccolo elefante, a cui appartennero con certezza i denti tutti, incisivi e molari. Che anzi, la mia impressione fu quella di avere nel deposito i resti di un solo elefante di statura ordinaria, quello cui appartenne il grande femore; e che tutti gli altri ossi e denti, provenissero da tre o quattro individui di una specie o varietà nana.

Degli incisivi permanenti, prescindendo da un piccolissimo deciduo, erano presenti due estremità di zanne, ma così fragili che a stento potei alla meglio restaurarle. Non avevano smalto, come è di regola negli *Euelephas*, ma erano costituite da puro avorio; erano sottili, ed il debole aumento di diametro, procedendo dalla punta in basso, dimostrava che anche nelle parti mancanti dovevano queste zanne mantenersi piuttosto sottili e poco curve, ed avere quindi appartenuto ad individui della varietà più piccola e di giovane età; il che resta di poi confermato dai molari, dei quali, come vedremo, erano in uso gli ultimi di latte ed i primi molari veri.

La esilità e la debole curva di queste zanne potrebbero interpretarsi come caratteri di specie o varietà, ma non avendo veduto le zanne intiere e non risultando la costanza degli stessi caratteri in altri individui, non insisterò ulteriormente su questo particolare.

Dei molari, farò prima di tutto menzione di un piccolissimo dente di latte, apparentemente tubercoloso perchè non ancora usato, privo di radici, e tanto piccolo da sbagliarsi a prima vista per un molare umano o di suino; ma è facile trovarne di somiglianti fra gli elefanti illustrati da Falconer (se ben ricordo nell'*E. meridionalis* Nesti) e se ne può avere una idea nei primi e secondi molari di latte degli elefanti di Malta, pubblicati e figurati da Leith Adams [1], ai quali perfettamente si assomiglia quello di Cardamone.

I molari di più adulti individui, completamente formati e già usati nella masticazione, sommavano a circa una dozzina, parte impiantati nei rispettivi massillari, parte sciolti; senza contare

[1] *On the Dentition and Osteology of the Maltese fossil Elephants* ecc. (Trans of the Zool. Society Read June 24, 1873), pag. 10, cl. I, fig. 3, 5.

alcuni altri in corso di formazione negli alveoli, consistenti di lame più o meno, od anche del tutto, disgiunte, che il cemento non aveva ancora completamente saldate.

Non avendo più presente quel materiale, mi è impossibile farne una esatta descrizione, e chiedo scusa fin d'ora della insufficienza di questo lavoro, messo insieme in gran parte a memoria. Fortunatamente però due molari passarono, per ragione di scambî, nel Museo geologico e paleontologico della R. Università di Bologna, e di questi posso ora profittare, in grazia della cortesia del suo chiarissimo direttore, il prof. G. Capellini, a cui ne rendo ben sentite grazie.

Uno di questi, un 1° molare vero, superiore, sinistro (tav. XXVI, fig. 1, 1*a*) presenta una corona alta 90^{mm} e la lunghezza di 122^{mm}; la superficie triturante, l'estremità posteriore non essendo ancora scoperta, si riduce alla lunghezza di 105^{mm}, la sua larghezza massima, misurata nel terzo anteriore 60^{mm}; questa superficie inclina leggermente verso l'interno, ma non è convessa, bensì piana, particolarità che ricordo avere osservata in tutti gli altri molari superiori di Cardamone, la quale, sebbene oppugnata da coloro che vogliono i molari superiori a superficie convessa, concorda coll'assioma dato da Falconer: « *Constant character of mammoth's molars of all ages and regions: worn surface nearly flat* » (1).

Ed infatti undici lame in uso, le ultime quattro a piccoli dischi non ancora divenuti confluenti, ed una non ancora scoperta mi fanno ritenere per questo dente la formula di 12 lame, non compreso il tallone, formula appartenente all'ultimo dente di latte (secondo Owen e Falconer) o premolare (secondo Blainville) ovvero ad un antepenultimo (ossia primo) molare vero di *E. primigenius* Blum.

Mi fanno inclinare a quest'ultima opinione la forma massiccia del dente e la presenza di robuste radici, sebbene troncate nell'esemplare in esame, in specie di una anteriore, isolata dalle successive, che sono fra loro saldate, la quale sostiene le due prime lamine anteriori. Di tallone anteriore non scorgo traccia, sibbene una certa depressione, la quale potrebbe dipendere dal contatto del dente che lo precedeva nella serie.

(1) Falconer H. *Paleontological Memoirs and Notes*. Vol. II, p. 285.

L'altro, molto consumato dall'uso, alto 55^{mm} (tav.XXVI fig.2, 2*a*), ha la superficie triturante lunga 97^{mm}, la quale presenta la maggior larghezza di 46^{mm} nel terzo posteriore, concava dal davanti all'indietro, leggermente inclinata verso il lato interno. Ha parimenti dodici lame, manca affatto di radici e ritengo essere l'ultimo molare di latte o premolare, inferiore, sinistro, della stessa sunnominata specie.

I dischi resultanti dal consumo delle lamine per effetto della masticazione, sono, in ambedue i molari, quasi retti e stretti, niente allargati nel centro: le lamine di smalto, leggermente flessuose, corrono senza notevoli restringimenti, quasi parallele, ma notevolmente increspate.

L'aspetto di questi molari e dei loro elementi li fa riferire a prima vista all'*E. primigenius* Blum. ([1]), se non che la dimensione loro, minore della metà degli esemplari tipici di questa specie, ne rende incerta la determinazione.

La piccolezza dei molari di Cardamone (che anche quelli rimasti a Lecce sono presso a poco uguali ai sopra descritti) mi fece dapprima pensare agli elefanti nani di Malta, ma dovei tosto escluderne la identità, considerando che quelli di Malta appartengono al sotto-genere *Loxodon*, mentre quelli di Cardamone hanno i caratteri, anzi esagerati, del sotto-genere *Euelephas*.

Mi volsi allora a confrontarli coi molari di *Euelephas primigenius* Blum. esistenti nei varî Musei italiani e dell'estero, ma dovei riconoscere, che in generale, con le eccezioni che sono per dire, hanno tutti una dimensione all'incirca doppia di quelli di Cardamone.

Due soli molari di *E. primigenius* ho trovato in Italia che corrispondano alle dimensioni ed alle altre particolarità di quelli di Cardamone.

Il primo di questi trovai nel Museo dell'Istituto superiore di Firenze, come modello di esemplare proveniente da Roma, segnato col n. 1136.

Trovai per altro singolare che quest'unico molare, determi-

([1]) Cfr. Pohlig, *Dentition und Kranologie des El. antiquus* Falc. *mit Beitragen über El. primigenius*, Blum. etc. Nova Acta der k. Leop. Carol. deut. Akademie der Naturforscher. Halle 1888. B. LIII, n. 1.

nato come *primigenius*, fosse così differente dai tanti altri, determinati ugualmente, provenienti da Val di Nievole, Arezzo, e dai tipici di Siberia, che pur si ammirano in quel ricco Museo, i quali tutti hanno presso a poco doppia dimensione, han lame più larghe, intervalli più grandi, smalto più spesso e non così finamente increspato.

Un secondo molare, corrispondente a quelli di Cardamone, isolato fra tanti altri dissimili, trovai nel Museo dell'Accademia delle scienze a Torino. Un modello di questo si trova nel Museo civico di Milano ed è segnato: 305. *Alluvioni del Po, Carignano, Pliostoeene.*

All'estero, potei osservare nel *Magyar nemzeti Muzeum* a Budapest una mandibola coi due molari in posto, dei quali potei prendere le misure ed il calco, grazie alla cortese assistenza ottenuta dal sig. Loezky, allora assistente-geologo in quel Museo nazionale, cui ne professo le più vive grazie. Questi molari, con mia grande sorpresa dopo le quasi infruttuose ricerche fatte in Italia, mi presentarono perfetta somiglianza, quasi direi identità, con quelli di Cardamone; basterà a dimostrarlo il seguente specchietto:

	Cardamone	Budapest
Lunghezza dei molari . . .	mm. 102	mm. 100
Larghezza massima	„ 48	„ 48
Spessezza di 5 dischi . . .	„ 44	„ 42

Oltre questa mandibola, esaminai pure nello stesso Museo con molto interesse un palato di grandezza corrispondente, ma di provenienza diversa, con due molari, similmente a 12 lame, segnato: *Proloe. Pel. 417, 1856, 1, Semler Mór F. Realtanodoi, Szegedenfogtak ki Tiszabol a Kaloszok.* Il rapporto fra questi molari e quello superiore di Cardamone che ho preso in esame appare dalle seguenti cifre:

	Cardamone	Budapest
Lunghezza dei molari . . .	mm. 122	mm. 120
Larghezza massima	„ 60	„ 60
Spessezza di 5 dischi . . .	„ 49	„ 46

Ricercando dipoi nella letteratura scientifica, non ho potuto non restar colpito dalla perfetta rassomiglianza dei molari di *E. primigenius*, Blum. raccolti in varî depositi nella valle del Rodano e figurati da Lartet e Chantre (1); ma questa rassomiglianza non è che apparente perchè i detti molari sono disegnati a metà del vero, e quindi la loro dimensione è all'incirca doppia di quelli di Cardamone.

Provenienti dalle provincie meridionali d'Italia, un bel molare di *E. primigenius* Blum. illustrava il Nicolucci (2); rinvenuto ad Isoletta nella valle del Liri, lo descriveva quale un 2° molare vero, inferiore, destro, con 14 dischi presenti (mancandone due) cinque dei quali al centro, misurati sulla figura pubblicatane, si estendono a 61^{mm}; differisce adunque da quelli di Cardamone, non tanto per le più forti dimensioni, quanto per la maggiore spessezza degli elementi, ossia dei dischi di smalto; ed affatto recentemente un molare inferiore di *E. primigenius* Blum. illustrava il prof. Cacciamali (3), pure proveniente dal bacino del Liri, le cui dimensioni peraltro sono enormemente più forti che in quelli di Cardamone, la lunghezza complessiva di 5 lame, misurata sulla figura pubblicatane ad un terzo del vero (4), potendosi ragguagliare ad 82^{mm}, mentre nel molare inferiore di Cardamone si disse non maggiore di 49^{mm}.

In conclusione, questi piccoli molari di Cardamone, che non trovano riscontro, che io sappia, se non in un molare (modello) del Museo di Firenze, asserto proveniente da Roma, ed in quello del Museo di Torino, proveniente dalle alluvioni del Po, in Italia, e dipoi in due individui del Museo nazionale di Budapest, hanno un *facies* affatto differente da tutti gli altri in grandissimo numero esistenti nei Musei colla determinazione di *E. primigenius* Blum.; hanno lo smalto più fino e più finamente increspato, le

(1) *Études paléontologiques dans le bassin du Rhône — Période quaternaire.* Archives du Museum d'hist. nat. de Lyon. Tom. I, Lyon, 1872, p. 65, pl. XI; p. 78, pl. XVI.

(2) *Sugli elefanti fossili della valle del Liri.* Napoli, 1882, p. 6, tav. I, fig. 1.

(3) *Gli elefanti fossili di Val di Comino.* Boll. della Soc. geol. ital. vol IX, 1890, p. 46.

(4) Ib. p. 47, fig. 1.

lame più serrate e più avvicinate, le dimensioni della metà più moderate.

Nuove specie furono create con minor divario di forme e l'elefante di Cardamone differisce certamente dal *primigenius* tipico più di quello che il *primigenius* differisca dall'*indicus*; ma considerando che il molare di Roma e quello delle alluvioni del Po, non che quelli di Budapest, furono raccolti prima di quelli di Cardamone e nessuno pensò a separarli dalla specie primigenia, e riflettendo che in sostanza è poi un solo e medesimo piano di struttura che si sviluppa, sebbene in grado diverso, nell'*E. primigenius* Blum. e negli elefanti di Cardamone, così stimo miglior partito di lasciar questi ultimi nella specie primigenia, tutt'al più proponendo di distinguerli, poichè sono in fatto distinti, in ragione della dimensione di una metà minore e della più sensibile ristrettezza dei loro elementi, come una varietà, che potrebbe chiamarsi, dalla regione di provenienza:

E. primigenius Blum. var. *hydruntinus*.

Questa distinzione d'altronde non mi appartiene del tutto.

Già fino dal 1873, faceva notare Leith Adams alla Zoological Society considerevoli discrepanze nei molari a lame ordinariamente sottili del Mammuth, ed allegava una autorità altamente competente, quella di M. Davies del British Museum, il quale, dall'esame di numerosi molari di *Elephas primigenius*, trovati in Inghilterra ed altrove, era da assai tempo venuto nella opinione che esistano due distinte varietà, facili a riconoscere, i molari dell'una essendo formati di lame sottili separate da ristretti strati di cemento interposti, l'altra composta di lame più dense con intervalli più larghi, soggiungendo quest'ultima forma essere più frequente dell'altra (1).

E nel 1878, l'illustre paleontologo M. Gaudry, nell'informare la Società geologica di Francia della scoperta di nuovi fossili quaternarî, accennava ad un *E. primigenius* fornito di « dents à lames très minces et serrées », e nella stessa occasione M. Munier-Chalmas faceva osservare: « que plus on se rapproche de l'époque actuelle, « plus les lames des dents des éléphants sont rapprochées; n'y

(1) Leith Adams A. op. cit. p. 6, 7.

« aurait y pas en réalité deux types d'*Elephas primigenius*, qui « auraient vécu, l'un avec les animaux glaciaires, l'autre avec les « animaux africains? » (1).

Ed altrove lo stesso chiarissimo Gaudry parlava di un *E. primigenius* « petit, à molaires dont les lames sont serrées . . . . à « lames très fines et serrées, qui présente le type extrême du mammouth (2).

È appunto questo secondo ed estremo tipo, che io, appoggiandomi all'autorità dei prelodati Leith Adam, Davies, Gaudry e Munier-Chalmas, propongo di distinguere come varietà nel modo sopra accennato (3).

Rinoceronte.

Del rinoceronte ricordo due cranî, mancanti della parte anteriore ossia del muso; nel rimanente ben conservati; il foro occipitale di figura piriforme, angolare in alto, mi indusse a determinarli appartenenti al *Rhinoceros megarhinus* Christol.

Di questo animale esistevano pure gli omeri, così caratteristici del genere, e molte altre ossa delle varie parti dello scheletro.

Anche questa specie si trovò, come l'elefante, rappresentata fino nella parte superiore del deposito, ed i suoi resti potevano appartenere a non più di tre o quattro individui; qualche mandibola rivelava l'età della muta, presentando contemporaneamente i denti di latte consumati ed i rimpiazzanti già formati negli alveoli sottostanti.

Cavallo.

Il cavallo è l'animale più largamente rappresentato fra i resti fossili di Cardamone, come generalmente nelle caverne e breccie ossifere (4), ed ha acquistato una vera importanza scientifica per

(1) Bull. de la Soc. géol. de France, 4 mars 1878, 3e série, T. VI, p. 310.

(2) Gaudry A. *Matériaux pour l'histoire des temps quaternaires*, fasc. 2.

(3) Anche il Dr F. Major mi scriveva in Decembre 1876, aver veduto nel Museo di Bologna un bellissimo piccolo molare di Elefante della Provincia di Terra d'Otranto e ritenuto essere « non altro che l'*E. primigenius* o *varietà* » F. Major *in literis*.

(4) Marcel de Serres, op. cit. p. 160.

lo studio che ne fece l'illustre paleontologo, il dott. C. J. Forsith Major.

Fanno parte della raccolta tre cranî, un solo dei quali del tutto completo, nel quale si nota la particolarità di un dentino piccolissimo, posto in fronte ed a contatto della serie dei premolari e molari nel massillare destro e sinistro. Non ricordo con sicurezza, se anche la mandibola fosse fornita di questo dentino complementare, ma parmi che no; del resto questo piccolissimo dente, essendo caduco, si presenta raramente ed io non l'ho osservato in altri massillari. La dentatura era, per tutto il rimanente, in questo cranio, regolare.

Molti massillari superiori ed inferiori presentano i denti di latte; alcuni manifestano la età della muta dei denti, con quelli di latte consumati e già caduti o pronti a cadere, coi rimpiazzanti appena spuntati o vicini a spuntare. Molti pure i denti di adulti ed anche di vecchi animali, ma non saprei ora precisarne la proporzione.

Tutte le altre ossa del cavallo sono rappresentate in gran copia, di tutte le età e di varie dimensioni, cioè indicando cavalli di stature diverse; moltissimi i denti sciolti, molari, premolari ed incisivi, più scarsi naturalmente i canini.

Col grandissimo numero di vertebre sciolte potei ricostituire alcune colonne vertebrali, dall'atlante al sacro; le caudali, più facili ad esser disperse per la loro piccolezza, erano troppo scarse.

Il numero di cavalli adulti che lasciarono le loro spoglie a Cardamone può valutarsi ad un *minimum* di 54, avendo contato 107 metatarsi, ma vi si raccolsero inoltre moltissime piccole ossa, spugnose, prive di epifisi, ed anche piccolissime, che devono avere appartenuto a giovani puledri e perfino a feti non del tutto maturi.

Ai suddetti metatarsi, come ai relativi metacarpi, nel numero quasi esattamente corrispondente di 106, non erano mai uniti i così detti stiletti, rappresentanti del 2° e 4° dito del piede tridattile, ma questi si trovarono separati in numero di 265; due soli metacarpi avevano ciascuno un solo laterale parzialmente saldato, ossia saldato nella parte media della sua lunghezza, mentre nell'articolazione era libero, e la parte inferiore stiliforme mancava.

Mentre appunto stava occupandomi della classificazione e del restauro di quel grande ossario di cavalli, mi avvenne di leggere

nella or cessata Rivista dei *Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme* il seguente periodo: « Chez le cheval « actuel les os rudimentaires du métatarse et métacarpe se sou- « dent au médian vers 7 à 8 ans. Chez le cheval de Solutré cette « soudure n'a jamais lieu » (1).

Colpito dalla perfetta corrispondenza con quanto osservava nei resti di Cardamone, io trascrissi per mia memoria il detto periodo aggiungendovi la seguente osservazione:

« Nel cavallo di Cardamone mi pare di avere riscontrato un « solo caso di saldatura; tutti gli altri stiletti sono affatto liberi. « Sarebbe questo un rapporto (specifico?) di analogia col cavallo « di Solutré e di differenza specifica dal cavallo attuale? »

Questo dubbio non tardò molto ad essere sciolto dalle scrupolose indagini del chiarissimo dott. Major, al quale io trasmetteva fino dal dicembre 1877, le ossa degli arti, molti denti e tutti gli ossi dei carpi e dei tarsi, sui quali ultimi specialmente, confrontati con quelli di Solutré, il dott. Major riconosceva, nel cavallo di Cardamone ed in quello di Solutré, una forma intermedia fra il cavallo pliocenico e quello attuale, secondo che egli annunziava alla Società italiana d'antropologia in Firenze con le seguenti recise espressioni:

« Risulta da quanto ho esposto, che appena occorrerebbe un termine intermedio fra il cavallo pliocenico e quello attuale: eppure questo termine ci viene presentato dal cavallo quaternario, tanto da quello di Solutré, quanto da quello della Terra d'Otranto. E qui non si tratta di fantasticherie o di modi differenti di apprezzare, ma col compasso alla mano proviamo per quasi ogni singolo osso del carpo o del tarso l'insensibile, graduale passaggio dal piede tridattile a quello unidattile, cioè dai cavalli miocenici al cavallo pliocenico, da questo al cavallo quaternario, e da quest'ultimo finalmente al cavallo attuale » (2).

E poco appresso il chiarissimo paleontologo pubblicava, tra le Memorie della Società paleontologica svizzera, un voluminoso

(1) *Materiaux* ecc. 1873, p. 326.

(2) Major C., *Alcune osservazioni sui cavalli quaternari*, Estr. dall'Archivio per l'antropologia e la etnologia, vol IX, 1879, fasc. 1°, pag. 12.

lavoro, con bellissime tavole, sullo stesso argomento (1), a conferma e dimostrazione della qui sopra riportata proposizione, con la quale in conclusione veniva ad introdursi un anello di più nella catena della evoluzione degli esseri animati e più specialmente nella filogenia del cavallo, una lacuna ancora colmata, un nuovo passo nel progresso scientifico, a cui mi trovai ben lieto di aver contribuito almeno con la somministrazione dei materiali (2).

Non comprendo per altro come il mio dotto amico non abbia pensato a dare un nome al cavallo fossile di Solutré e di Cardamone. Ricordo bene che egli non ammette le *specie* nel senso dell'antica scuola zoologica, ma ciò non esclude che cose diverse possano con diverso nome distinguersi; e come si ha la denominazione di *Equus Stenonis* pel cavallo pliocenico, quella di *E. caballus* per l'attuale, non vedo alcuna ragione per non designare con un nome, sia pure senza pretensione di specie, quello quaternario, fra i due primi intermedio.

Non avendo io stesso studiato il detto cavallo, a me non compete, nè io vorrei arrogarmi di battezzarlo, ma proporrei al dotto paleontologo che ne fece così profondo studio e ne rilevò così bene i caratteri differenziali, se non vogliasi dire specifici, di attribuirgli un vocabolo, col quale lo si possa designare (3).

Bisonte e Bue.

Fra i ruminanti non è facile distinguere il bue dal bisonte, specialmente quando manchino i teschi con le loro caratteristiche appendici, se non dalla dimensione delle loro ossa. Ora ricordando di avere estratto dal deposito di Cardamone femori e tibie di ruminanti di una grandezza quasi direi prodigiosa, così io non provo alcuno scrupolo nell'attribuire quelle ossa gigantesche al *Bos primigenius* Boj. ovvero al *Bison europaeus*, mentre resterebbero col bue o *Bos taurus* L. le altre di ordinaria dimensione.

(1) *Beiträge zur Geschichte der fossilen Pferde, insbesondere Italiens.* Abhandl. der schweiz. paläontol. Gesellschaft, vol. VII, 1880.

(2) Uno scheletro quasi completo del cavallo di Cardamone (escluso il cranio) da me inviato al chiarissimo dottor Major, si trova probabilmente ancora nel Museo dell'Istituto superiore in Firenze.

(3) *Equus quaternarius* Major, sarebbe certamente la denominazione più appropriata.

Cervus.

Di cervidi ricordo soltanto i due rami di una mandibola, con la serie completa dei molari e premolari, raccolta alla profondità di m. 12 a 13, pochi denti sciolti, alcuni metacarpi e metatarsi, facili a distinguere da quelli degli altri ruminanti per la lor forma lunga, svelta e sottile.

Felis.

Trovo di aver preso nota di qualche osso di felino, ma di piccola dimensione, per cui potrebbe riferirsi al *Felis catus* L. od al *F. lynx* L.

Hyoena.

Alcuni massillari incompleti, incontrati alla profondità di metri 10, e pochi denti separati rappresentarono questo genere, nel quale osservai di notevole la mancanza del molare tubercoloso nel massillare superiore; mancanza assoluta, perchè mancava lo spazio per contenerlo; tale deficienza dicesi verificarsi in alcuni individui della *Hyoena crocuta*.

Canis.

Il genere *Canis* era, dopo il cavallo, il più frequente, e numerosi erano i suoi resti.

Alcuni cranî e mandibole di vantaggiosa dimensione, con creste grossolane e robuste, mi facevano ritenere appartenessero al *Canis lupus* L., mentre cranî più delicati, a muso allungato, con dentature eleganti, e canini sottili ed acuminati, davano a sospettare il *C. vulpes* L.; vi erano poi tutte le gradazioni intermedie, per le quali era facile argomentare non mancasse il *C. familiaris* L.

Le stesse differenze e gradazioni potevano riconoscersi in tutte le altre ossa, che erano, come dissi, molto numerose e di ogni parte dello scheletro, compreso l'*os penis*.

Roditori.

Nessuna particolarità trovo di aver notato nei resti di roditori, tranne che ne facevano parte i generi, *Lepus*, *Mus*, *Arvicola* ed un quarto che non potei determinare.

Erinaceus.

Rappresentava gli insettivori un piccolo cranio, con la sua mandibola, di *Erinaceus fossilis* Schm.

Uccelli.

Fra gli uccelli primeggiavano i cubiti e i tarsi della *Grus cinerea* Bechst., alcuni cranî di *Strix* e di altri uccelli, specialmente rapaci notturni.

Conclusione.

Da quanto venni fin qui, forse troppo prolissamente, esponendo, parmi potersene dedurre i seguenti resultati:

1° La grotta di Cardamone appartenne alla categoria delle *breccie ossifere* nel senso già comunemente accettato, ma più specialmente a quella delle *fenditure riempite*, e faceva riscontro a quelle di Chudleigh e Plymouth in Inghilterra (1), di Trou Madame in Belgio (2), e di Wirksworth Cave nel Derbyshire, parimente in Inghilterra (3).

2° La sua formazione ebbe luogo alla superficie del calcare probabilmente ippuritico fortemente denudato, per opera delle acque di circolazione sotterranea, le quali asportarono il tufo che vi si era sopra depositato, ancor molle e pastoso nelle profondità, mentre superiormente si era all'asciutto così consolidato da formare la vôlta della caverna.

3° Il riempimento della fenditura ed in parte della sottostante caverna fu prodotto dal terriccio argilloso-sabbioso trasportato dalle alluvioni ed insieme dagli animali che vi caddero dentro, o più verosimilmente dalle loro carcasse od anche ossa sciolte, che le acque alluvionali dovevano similmente trasportare.

4° La presenza del Mammuth restringe nel periodo qua-

(1) Austen R. A. C. in D'Archiac A. *Hist. des progrès de la géologie.* T. II, 1e pe, p. 122.

(2) Dupont E. Compte rendu du Congrès internat. d'anthrop. et d'archéol. préhistoriques, 6e session. Bruxelles, 1873, p. 128, pl. 36, fig. 1.

(3) Prestwich J. loc. cit.

ternario, del quale è caratteristico, la formazione del deposito, e la struttura dei suoi molari a lame ristrettissime, se vuol tenersi conto della opinione di Munier-Chalmas sopra riportata, permetterebbe di precisarne ancor meglio la età, nello stadio più avanzato del periodo quaternario stesso.

5° L'elefante di Cardamone, la di cui scoperta ebbe luogo nel maggio 1872 (1), se anche voglia ammettersi la proposta varietà, rimane pur sempre un *Elephas primigenius* Blum. e quindi la sua presenza nel periodo quaternario in Terra d'Otranto estende l'area geografica di diffusione della specie, la quale allora ritenevasi non essersi avanzata più a sud di Roma (2), e costituisce il limite meridionale estremo della specie stessa.

6° Il cavallo di Cardamone ha rivelato (congiuntamente con quello di Solutré in Francia) una forma intermedia tra quello pliocenico ed il cavallo attuale, forma la quale, se il suo dotto illustratore non ha niente in contrario, potrà denominarsi *Equus quaternarius* Major.

Agosto 1890.

U. Botti.

(1) Il « Cittadino leccese », periodico di Lecce, 31 maggio 1872, n. 6.

(2) Lartet, *Observations à propos des debris fossiles de divers éléphants dont la découverte a été signalée* par M. Ponzi, aux environs de Rome. Bull. de la Soc. géol. de France; 2e se. tome XV, 1858, p. 564.

ELEPHAS PRIMIGENIUS Blum.
var. HYDRUNTINUS Botti.

E. Contoli, lit.

lit. G. Wenk e Figli – Bologna.

RESOCONTO DELL'ADUNANZA GENERALE DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

TENUTA IN BERGAMO DAL 9 AL 14 SETTEMBRE 1890.

Seduta del 9 settembre.

La seduta d'inaugurazione è aperta alle 3 pom. nella grande aula del R. Liceo.

Presidenza TARAMELLI.

Sono presenti i Soci: ALESSANDRI, BARATTA, BERTI, BOTTI, BOZZI, BRUGNATELLI, CAPELLINI, CORTESE, CORTI, DE NICOLIS, FORESTI, GOZZI, LATTES, LOTTI, MARIANI, MATTIROLO, MAZZETTI, MAZZUOLI, MERCALLI, MESCHINELLI, NAMIAS, NEGRI, OMBONI, PANTANELLI, PARONA, PIATTI, PORTIS, ROVASENDA, SCARABELLI-GOMMI-FLAMINI, SQUINABOL, STATUTI, TOLDO, TOMMASI, TUCCIMEI, VARISCO, VIGLIAROLO, ZEZI ed il sottoscritto Segretario.

Assistono alla seduta il R. Prefetto comm. Fiorentini, il Sindaco di Bergamo comm. Giovanni Finardi, gli Assessori Comunali, il senatore Camozzi-Vertova, varii professori del Liceo, studenti ed uno scelto pubblico.

Appena aperta la seduta dal Presidente, il Sindaco prende subito la parola ed a nome della Città dà il benvenuto ai congressisti colle seguenti espressioni:

« Sindaco di Bergamo, ho l'alto onore e la personale fortuna
« di porgere a nome della Città il più cordiale saluto agli illustri
« Rappresentanti delle Scienze geologiche in Italia ed agli stu-
« diosi che ne seguono le tracce e ne raccolgono gli insegnamenti,

« qui convenuti a nazionale Congresso, e di esprimere loro viva « riconoscenza per avere accordato a Bergamo il favore ed il lustro « della sede del nono Congresso geologico italiano.

« Siate i benvenuti, o Signori, che sapeste levare e tenere « così alto il vessillo della scienza italiana e portare contributo « di sommo valore nei Consorzi internazionali della scienza uni- « versale.

« Onore a voi, fortunati leggitori nel gran libro della natura, « ai quali sono pagine di noto e famigliare linguaggio le rocce « aperte, gli alpestri scoscendimenti, i profili aerei dei monti, le « distese e le compagini dei piani, che strappate alle viscere della « terra giorno per giorno i suoi secreti, che svelate i misteri lun- « gamente celati delle trasformazioni cosmiche attraverso le più « remote età, controllando ad evidenza di luce meridiana la verità « di quanto sembrerebbe volo e parto di poetica sconfinata fantasia, « colle prove irrefragabili scolpite nei graniti o larvate negli strati.

« Bergamo vi accoglie e vi circonda della sua più viva sim- « patia, e si compiace della vostra presenza, che costituisce avve- « nimento cittadino, insieme festevole ed altamente onorevole « per Lei.

« Non aggiungerò parole, che sottraggano al vostro tempo « prezioso.

« Nel lasciarvi, egregi Signori, alle sapienti cure che vi at- « tendono, sono lieto ed orgoglioso di consegnare la rappresentanza « della Città, nel seno dell'illustre Consesso, allo stesso Preside « vostro, il chiarissimo prof. Torquato Taramelli, che la città di « Bergamo è altera di noverare fra i suoi figli più eletti ».

Il Presidente Taramelli ringrazia l'on. Sindaco delle gentili espressioni ed esprime vivi ringraziamenti alla città ed al comitato Bergamasco per le accoglienze fatte ai soci, intervenuti alla adunanza. Quindi pronuncia il seguente discorso:

« Onorevoli Signori,

« Non fu ultimo motivo alla mia proposta della città di Bergamo pel nono congresso della Società geologica italiana, il desiderio di vedere raccolti i miei stimatissimi colleghi in tale regione, dove sembra in vero che la natura abbia dispiegate le migliori

attrattive per noi, ed aperte le più chiare pagine della sua storia. Dalle mura della mia città nativa, le prealpi insubriche vedonsi per amenissimi colli degradare al piano, e questo, come mare di verzura, si stende sino al lontano Appennino, che si scorge in leggera tinta azzurrigna; epperò il problema della formazione della valle padana si offre spontaneo anche alla mente dei meno versati in geologia. Da fanciullo, quando tutt'altro io pensava di me che di occuparmi di tale studio, fissai più volte con intensa curiosità di sapere questo incomparabile orizzonte; ed ora mi è dolce soddisfazione il potere a voi richiamare alcune nozioni, per le quali il panorama che verrete contemplando si farà più eloquente ed ancora più grandioso.

« Innanzi però che io mi provi a questa specie di presentazione del mio diletto luogo nativo, a voi, egregi colleghi, che qui conveniste anche da lontane provincie, mando un saluto fraterno e vi invito a porgere meco un vivo atto di grazie agli egregi cittadini Bergamaschi ed agli illustri magistrati, che onorano di loro presenza il nostro congresso, ai componenti del Comitato organizzatore del medesimo, che dispiegò la più cortese previdenza e ne accolse con gentilezza così squisita.

« Voi sapete come la geologia e la paleontologia della regione lombarda abbiano accompagnato e spesso determinato i progressi più o meno rapidi di queste discipline. Non vi sono ignoti i primi e tanto meritevoli studî del Balsamo Crivelli e dell'Omboni, coi quali incomincia ad accordarsi colla geologia generale quella della regione lombarda; e sapete come lo Stoppani, con quel suo mirabile libro, che porta il modesto nome di « Studi » abbia la prima volta raccolte e discusse, or sono quasi sette lustri, le osservazioni di tanti benemeriti geologi, in particolare del Breislak, del Brocchi, del Maironi da Ponte, dei fratelli Villa, del Balsamo Crivelli, dell'Omboni, del Ragazzoni, del Curioni, in sintesi stratigrafica, che tuttora si legge col più vivo interesse. Non vi sono ignote le questioni a lungo dibattute sui piani giuresi e sui vari membri del trias, quindi sulle interpretazioni dei rapporti tra il pliocene ed il terreno glaciale lombardo, e più recentemente sulle equivalenze dei terreni pre-triasici. Le opere paleontologiche risguardanti la Lombardia del Meneghini, dello Stoppani, del Cornalia, ed i lavori dei geologi forestieri, in particolare Zollikofer, Studer,

Escher, Merian, Hauer, Mojsisovic, Benecke, Deecke, Gümbel e persino del giapponnese Harada, che ultimamente scrisse dei porfidi luganesi, sono del pari tra i materiali più frequentemente consultati. Grazie ai lavori dello Spreafico e del Negri, del Varisco e del Ragazzoni possediamo altresì delle carte con sufficente dettaglio; oltre a quella del Curioni, alla quale la cattiva esecuzione litografica toglie gran parte della pratica utilità, mentre d'altro lato, una copiosa illustrazione, meritevolissima in particolare per le indicazioni montanistiche, supplisce in qualche modo al difetto della carta. Alcuni miei lavori sull'Apennino Pavese possono fornire qualche addentellato colla geologia della Liguria e dell'Emilia, nel mentre che la lunga serie dei lavori sulla Geologia veneta permette di apprezzare quelle differenze di roccia e di fauna dei vari piani, che non di rado si osservano a così breve distanza, in particolare pei terreni del Giura. Siamo in una delle regioni più studiate del nostro paese; questioni importanti, che trassero a concetti generali sulla equivalenza delle diverse *facies* dei singoli piani e sul vero carattere dei climi geologici, hanno trovato in essa, se non la loro soluzione definitiva, validi argomenti e dati numerosi, diffusi nei trattati.

« Tuttavia, questo grande e lodevolissimo lavoro, lasciate che lo dica chi bene o male vi prese alcuna parte, può paragonarsi dal punto di vista stratigrafico ad un abbozzo, di fronte al quadro che dovrà comporsi allorchè la tectonica delle nostre formazioni, che vanno dall'azoico al glaciale, sarà analizzata, descritta e rappresentata come lo fu per altre contrade d'Italia, in particolare per l'Elba, le Apuane e la Sicilia. Ed è conforto il pensare che le conoscenze paleontologiche, grazie alle monografie dello Stoppani, del Meneghini, quindi del Parona, del Tommasi e del Sordelli, si accrebbero al punto da essere oramai sicura guida a coloro, ai quali non mancheranno mezzi, nè gioventù, nè buon indirizzo per condurre a termine il quadro vagheggiato. Da questo quadro, io penso, compariranno sicure le ragioni dello avvallamento padano e la storia di esso sarà nota sino a congiungersi colla storia delle prime civiltà, che vi ebbero culla e sviluppo. La geologia della valle padana è uno dei quesiti più complessi e più strettamente collegati colla storia dell'uomo, in Europa; perchè il fenomeno delle reiterate espansioni glaciali porta nel cronometro paletnologico un elemento più sicuro

di quanto sia dato di rilevare nelle sedi di altre civiltà, compresa la classica Campagna Romana. Allorchè sarà risolto questo complesso problema della orogenesi padana, o colleghi onorevoli — poichè io penso che questa riunione ad alcuno di voi porrà in animo il proposito di cimentarsi a questa sintesi così attraente — la scienza, che è nata in Italia, conterà un fiore di più nella sua corona; le idee del Suess e del Heim sulla formazione delle Alpi qui devono trovare il loro complemento, nè questo deve avvenire per opera di stranieri.

« Ma poichè un passo è pur fatto per raggiungere questo intento, come a chi sale ad una vetta è gradito il soffermarsi a considerare il viaggio percorso, così lasciate che io ricordi quel periodo di appassionate ricerche, al quale io assistetti soltanto come discepolo ed in cui si dispiegava tanto spirito di nazionalità; quando quei geologi che allora erano nella piena delle loro forze, quali l'Omboni, lo Stoppani, il Ragazzoni, e tra gli estinti, il Curioni, impegnavano coi geologi dell'Istituto di Vienna quelle questioni che voi conoscete; e ne risultava quel cumulo di notizie e quella meraviglia di faune fossili, di cui avete saggio nelle ricche e ben ordinate collezioni del Museo civico di Bergamo. Il mio animo volge un dolce ricordo di riconoscenza a quelle escursioni col mio amatissimo maestro, al quale mi compiaccio di quì tributare un caldo sentimento di riverenza e di gratitudine. Per settimane di seguito attraversavamo di valle in valle le nostre Prealpi, egli pieno di entusiasmo e di dottrina, noi compresi di riverenza alla di lui sincera bontà, infuocati dalla incomparabile genialità della sua mente (1).

« Dell'opera dello Stoppani nel campo della geologia lombarda, più che un brano di un discorso converrebbe stendere un libro. La maggior parte di voi avrà scorto quale ardito lampeggiare di idee scatti dai suoi *Studi* pubblicati in Milano nel 1857; quanta coscienziosità in quella rivista storica, da cui sono preceduti; quale felice intuizione nel concetto dell'unità del sollevamento delle

(1) Il professore abate Stoppani, già di salute cagionevole, non ha potuto assistere al Congresso, i cui membri vivamente lo desideravano per onorarlo. Ora che improvvisa sventura lo tolse alla scienza italiana, ancora più vivamente essi deplorano di non aver potuto rendergli di presenza un ultimo tributo di affetto riverente.

Prealpi lombarde, affermato in un tempo che la moltiplicità dei sistemi beaumontiani, per usare una frase dello stesso Stoppani, « sembrava che avesse portato la confusione di Babele nel tempio architettato dal dito di Dio ». Posta a base questa unità, è scelto molto opportunamente un piano idoneo per tracciare un profilo, che poi servisse a tipo nella esamina dei terreni lombardi: dal colle pliocenico di S. Colombano alle creste dello Spluga attraverso al ramo orientale del Lario, al culmine della Valsassina ed al vallone della Valtellina. Il colle di S. Colombano è riconosciuto essere un resto di scogliera corallina, sepolta nelle solite argille del pliocene; le brecciole nummulitiche del lago di Comabbio, del Montorfano comense, di Centemero e Paderno, sono riferite senza ambage all'eocene e separate quindi dalla creta le psammiti, che le accompagnano; distinzione allora assai difficile e nella quale lo Stoppani riconobbe la diversità della grande formazione di conglomerati a scarsi ippuriti dalle analoghe rocce aggregate, terziarie. Pei terreni giuresi, la triade della majolica, del rosso ad aptici e dell'ammonitico, comparve allora allo Stoppani come un complesso cronologicamente più ristretto di quanto si venne mano mano discoprendo colle successive determinazioni, in particolare del Meneghini e del Parona: ma il nesso dei depositi è evidente e la loro continuità dal Verbano al Benaco venne rilevata e descritta in modo inappuntabile. Le varie *facies* del Lias superiore e medio, dai marmi variegati di Arzo alla dolomia di Zandobbio ed ai calcari neri selciferi di Moltrasio, vennero allora parallelizzate. Per le formazioni triasiche e particolarmente riguardo al confine di esse colle più recenti, già allora compare l'abbondante materiale fornito all'autore dalla scoperta e dallo studio delle ormai famose località dell'infralias; e se per alcuni riguardi, allora e dopo, la classificazione dei piani triasici fu difettosa e meno esatta, appunto là dove lo Stoppani si trovò a ricevere le prime impressioni giovanili nel labirinto di una tectonica assai disturbata, conviene anzitutto riconoscere che la distinzione dei tre principali piani dolomitici, che poi fu svolta e precisata dall'autore stesso, dal Curioni e dai geologi stranieri, comparve allora per la prima volta; e non fu piccolo progresso nello studio del complesso sistema triasico di Lombardia.

« È facile il correggere ed il ritoccare, più facile ancora il

criticare; ma per poco che noi poniamo mente anche solo alle determinazioni che prima eran state date alla arenaria keuperiana ed agli scisti infraliassici, e se si pensa a quei complicati accidenti tectonici, che poi furono più ampiamente illustrati nella rivista fatta dallo stesso Stoppani alla carta del signor Hauer, pur riconoscendo quanto utile sia stato l'intervento dell'illustre geologo di Vienna, si è costretti a tributare la più ampia lode al mio diletto maestro, in particolare quando si consideri che a tali risultati egli pervenne coll'acume di indagini, tanto più onorevoli quanto meno abbondanti erano i mezzi di studio, affatto privati.

« Il Curioni cadde quasi negli stessi errori, ma ebbe più dettagliata conoscenza della Lombardia orientale e forte competenza in quanto risguarda la industria mineraria; la sua opera nella geologia lombarda fu meno abbondante, meno sussidiata dal criterio paleontologico; ma quanto ai caratteri litologici ed alle relazioni stratigrafiche, quanto alle applicazioni della geologia all'industrie minerarie e dei materiali edilizi, gli scritti del Curioni e sino ad un certo punto la sua carta geologica della Lombardia, completano quelli dello Stoppani e talora vi apportano più dettagliata precisione.

« Gli scritti del Theobald, quindi del Suess, del Rolle e dello Stache e qualche mia osservazione sui terreni precarboniferi della Valtellina, hanno portato un principio di orientamento nella intricatissima serie delle formazioni cristalline, affioranti nella grande vôlta erosa, tra lo Stelvio e la catena orobica. Più tardi, alcune gite da me fatte in compagnia dell'ingegnere Zaccagna, così versato nello studio di questi terreni e così abile nell'interpretare le più complicate relazioni tectoniche, hanno anche più da vicino delimitato il campo delle rocce azoiche, distinguendole dalle multiformi apparenze cristalline degli equivalenti del permo-carbonifero. Ma bisogna pur convenire che non si è ora gran fatto discosti da quanto lo Stoppani tanti anni fa, quindi il signor Hauer hanno asserito, l'uno e l'altro più felicemente che il Curioni, il quale associava al carbonifero i calcari saccaroidi ed i micascisti gneissici che fanno mantello al gneiss centrale.

« Nè meno fruttuosa fu la discussione, sorta ancora più tardi sul terreno glaciale, alla quale avevano preparato copiosi materiali le precedenti osservazioni di Omboni, Mortillet, Gastaldi e Paglia

e che chiamò alle famose località di Fino e Balerna tanti geologi d'oltralpe; i quali resero più aspra la lotta e più confuse le idee. Ora, sbollito l'ardore della discussione, sceverato da talune inesattezze il molto di vero che contiensi nello scritto dello Stoppani « *Sull'era neozoica* » in particolare per quanto risguarda il carattere del clima quaternario (molto di vero, non abbastanza considerato dai recenti scrittori sul fenomeno glaciale) conviene porsi di buon accordo all'opera non agevole di raccogliere ed ordinare tanti sparsi elementi; ed è appunto quanto stiamo facendo alcuni di noi. E qui mi compiaccio nel notare che, nel mentre le questioni strettamente geologiche per la natura loro e per l'insufficienza delle osservazioni continuano oscure a martoriare la nostra mente e le gambe, che incominciano a stancarsi, calma e sicura procede l'opera dei paleontologi, in particolare coi lavori del Parona, del Sordelli, del Tommasi e del Mariani; e per la Lombardia occidentale, le distinzioni stratigrafiche dovute alle osservazioni del Lepsius e meglio ancora a quelle del Bittner, ed uno scritto assai importante del Mojsisovic sulle varie *facies* del Trias, impartirono alla geologia lombarda un indirizzo meglio conforme alle esigenze della scienza e la necessaria precisione, perchè i risultati di esse servissero di base a quel rilievo dettagliato, che di questa regione tuttora si attende.

« Altra importante monografia stratigrafica, preceduta da una nota, in cui ponevansi in luce gli orizzonti pel definitivo rilievo, veniva stesa dal Benecke, sul gruppo delle Grigne; ed il Deecke illustrava il regolare andamento della formazione raibliana, poco aggiungendo però a quanto già era noto e lasciando il campo quasi intatto per lo studio paleontologico, che fu poscia compiuto molto lodevolmente dal Parona sullo stesso importantissimo orizzonte.

« Tra i materiali per la stratigrafia lombarda non debbo dimenticare i pregevoli scritti dello Zollikofer, che in particolare risguardano questa provincia di Bergamo e che sono tanto più pregevoli inquantochè dimostrano un occhio di osservatore ed una sicurezza di riferimenti assai rari, e perchè furono quei fatti rilevati con scarsi mezzi, quando la serie lombarda era ancora assai oscura, specialmente per le formazioni giuresi. Che mai sia avvenuto di quel naturalista, che fu precettore presso una distinta famiglia di Bergamo, io non so; ma la sua memoria viva tra noi venerata e sia ai giovani

di ammaestramento perchè essi, piuttosto che lamentare la scarsezza dei mezzi materiali, badino a formarsi buona scorta di erudizione e poi camminino ed osservino; chè la geologia, per nove decimi, si fa colle gambe.

Di altro eletto ingegno, rapito appena trentenne alla scienza ed all'affetto degli amici, debbo a voi ricordare la memoria. Egli fu il principale collaboratore del foglio della Carta geologica della Svizzera, che comprende il Luganese, il Varesotto e la regione del Lario; opera esemplare, di cui io alla meglio ho steso la descrizione coi materiali inediti del compianto ed a me dilettissimo condiscepolo. Povero Spreafico! Dopo tre lustri, ancora lo ricordo con ineffabile desiderio. Quanta esattezza, quanto acume in quelle sue ricerche; quanto circospetto procedeva egli nei suoi rilievi; come sicuro era il suo occhio nel seguire i contorcimenti meravigliosi delle formazioni e nel rintracciarne i lembi più minuti in quella regione, dove pei preconcetti esagerati del metamorfismo eransi ingannati i più famosi geologi, i quali avevano creduto scoprire appunto quivi la dimostrazione delle loro idee! Lo Spreafico, aiutato validamente dall'onorevole Gaetano Negri, cui hanno strappato alla scienza le cure della vita pubblica nella Metropoli lombarda, fece tesoro delle osservazioni del Richthofen e del Suess sull'area paragonabile al Luganese del Tirolo meridionale, e scorse quanto vi era di meglio nella serie del Theobald pei terreni scistoso-cristallini. Abilissimo paleontologo e stratigrafo insuperabile, seguì passo passo, sebbene fosse tormentato dall'implacabile morbo che lo spense, le formazioni secondarie nella vasta regione rilevata e ci ha lasciato una carta che è un vero gioiello. La scoperta dei vegetali carboniferi di Manno, che poi furono studiati dal Sordelli — troppo modesto naturalista, del quale vorrei pubblicate tutte le importanti monografie inedite sulle flore fossili lombarde, — e l'altra illustrazione del Geinitz, sulle filliti nelle arenarie permiane di Collio, saranno i caposaldi delle ricerche, ora appena iniziate, di cui sopra ho detto, sulle formazioni paleozoiche lombarde; tenuto calcolo delle importanti osservazioni del Rolle sul Chiavennasco e delle recentissime, di cui vi intratterrà il distinto mio allievo, il sig. conte dott. Gilberto Melzi. Questo delle formazioni paleozoiche ed azoiche è il grande problema della geologia alpina; ed a quelli di voi, che vorranno accompagnarmi nella gita attraverso la catena

orobica io lo addito, perchè sono persuaso che ancor prima di procedere al definitivo rilievo dell'alto bacino abduano e dei gruppi del Tonale e dell'Adamello, sia molto opportuno lo intenderci sugli equivalenti delle formazioni da rilevarsi mediante una serie di escursioni sociali, fatte dai conoscitori delle varie regioni analoghe allineate lungo la corona delle compresse ellissoidi alpine. Il rilievo delle peculiari condizioni tectoniche sarà risoluto più tardi e rimarranno sempre delle incognite; ma prima ancora giovi il definire i caratteri litologici, che, in mancanza di fossili, devono guidare nella importante ricerca.

« Accanto al lavoro pregevolissimo sul Canton Ticino meridionale devo menzionare altro lavoro, che ha costato ben quattordici anni di rilievi e fruttò una delle più estese collezioni di fossili che vanti l'Italia, e che andrete ad esaminare fra poco. Metto alla prova la modestia del mio vecchio amico, il prof. Antonio Varisco, appoggiandomi al giudizio, che della sua Carta geologica della provincia di Bergamo venne dato dal redattore delle recensioni nell'Annuario dell'Istituto geologico di Vienna.

« È una delle più lodevoli illustrazioni locali, che vanti la nostra geologia. Se vanno notate alcune mende, attribuibili alla fretta, colla quale la carta fu colorata e stampata in base ad osservazioni in posto talora già da anni rilevate, quanto alla serie dei terreni, alla indicazione delle numerose località fossilifere, ai principali fatti tectonici ed alle movenze dei terreni, Voi stessi avrete occasione di persuadervi come sia un lavoro meritevolissimo. E poichè l'argomento del mio discorso mi pone in procinto di parlare dei meriti meno conosciuti di persone delle quali ebbi la ventura di ammirare l'intenso amore alla scienza che professo, non voglio tacere di un compagno di ricerche e di studi, col quale il Varisco ebbe a sostenere non poche discussioni ed a dividere chissà quante fatiche: è questi il sig. cav. Giovanni Comotti, benemerito Segretario municipale di Bergamo, del quale l'opera instancabile si dispiega in tutto quanto possa contribuire al progresso materiale e morale di questa Città e dell'intera provincia.

« Non posso far parola della Carta geologica del prof. Varisco, senza confessare una colpa, se così può chiamarsi un errore, che proprio per mio suggerimento egli ha introdotto in essa carta, a riguardo del gneiss granitico affiorante lungo il partiacque orobico.

Questa roccia non è altro che un equivalente del permo-carbonifero, identica al *Suretta-gneiss* ed all'*Appenninite*, che è poi la *Besimaudite* delle Alpi occidentali. Non cercherò le attenuanti di questo mio errore nella tendenza, che allora si aveva, di ridurre a più stretti confini i sicuri rappresentanti del paleozoico recente, in seguito agli studi dello Stache e del Gastaldi, e nella diversità che la serie lombarda a tratti dimostra dalle serie assai più sicura del paleozoico delle Alpi orientali. Non avremo forse sbagliato del tutto, perchè nel gruppo dei Tre Signori o nell'alta val Seriana devono affiorare anche delle formazioni decisamente azoiche; ma la menda più grave di quella carta, mi perdoni l'amico, fu causata da un mio errore; ed io ho tentato di farne ammenda col percorrere nuovamente più volte quelle montagne e coll'invitare allo studio di quelle formazioni il sullodato mio allievo, il sig. Melzi, perchè vi applicasse le osservazioni microscopiche, nelle quali venne in questi anni ammaestrato da un collega assai dotto, il prof. Francesco Sansoni.

« Ma poichè vi ho confessato francamente questa mia colpa, non voglio tacervi di due miei lavori, ai quali annetto qualche importanza, almeno per la molta fatica che mi hanno costato. Sono la descrizione geologica della provincia di Pavia, colla quale ho tentato di mettermi in rapporto con quanto erasi fatto sino all'epoca di quella pubblicazione per l'Appennino settentrionale; e la monografia del Canton Ticino, pubblicata nel volume che la nostra Società ha dedicato al compianto Quintino Sella. A parte alcune idee teoriche, ferocemente combattute perchè sono in disaccordo con altre più diffuse, credo di avere con questo scritto ottenuto qualche risultato nel senso di stabilire un collegamento, che prima mancava, tra le nozioni geologiche sul Piemonte e le altre sulla Lombardia occidentale. Forse avrei meglio impiegato il mio tempo con qualche monografia di un singolo piano; ma i doveri di professione mi obbligano a conoscere un poco sinteticamente la regione, che è il campo abituale delle esercitazioni dei miei allievi; e poichè ognuno, quando lo possa, deve seguire altresì le inclinazioni della sua mente, così a me pare che a lavori monografici io sia ancor meno adatto di quanto mi sembri di essere per lavori riassuntivi. La parte che posso adempiere nella geologia prealpina può essere forse facilitata da un'esperienza non breve, ma va sem-

pre più riducendosi a stimolare altri al lavoro ed a procurare che loro riesca di fare assai meglio di me.

« Nella presente circostanza non conviene punto che mi dilunghi a parlare di me; anzi debbo tacere ancora di molti altri, che hanno in varia misura collaborato a far nota la geologia lombarda. Ma come potrei non far cenno di un geologo nostro, il quale se non ha pubblicato grossi volumi, ha però rilevato una vasta provincia; ha raccolto materiali per numerosi lavori, ha fornito notizie e consigli a quanti si occuparono della Lombardia occidentale? La di lui assenza dal Congresso è causata purtroppo dalla salute mal ferma; me ne duole vivamente, perchè contava di rinnovare in sua presenza l'elogio meritatissimo che ne scrisse molti anni fa lo Stoppani. Da oltre quarant'anni il prof. cav. Giuseppe Ragazzoni raccoglie e distribuisce con generosità incomparabile notizie geologiche e fossili della provincia di Brescia; e di questa va tratto tratto disegnando delle carte manoscritte, che regala ai colleghi. Esattissimo, colto, modesto, conoscitore esperto dei giacimenti minerari di quell'importante regione, egli è tra i più benemeriti cultori delle scienze naturali tra noi. Nella tarda età, nell'amarezza dei dolori famigliari che lui pure incolsero, gli torni gradita e di dolce conforto la parola di un collega riconoscente, che lui ancora addita alla vostra riconoscenza. Giovani amatissimi, a voi mi rivolgo fiducioso e lieto, mentre io pure sto per raccogliermi nelle fila di coloro che sono stanchi. La vecchia guardia della geologia italiana si è diradata; ma voi, ne son certo, ne onorate gli estinti e non negate un sentimento di simpatia pei superstiti; voi intendete che anche per tale via essi hanno manifestato l'intenso amore, che hanno nutrito per la patria comune.

« Fra coloro che la morte ha tolto da non molto alla geologia lombarda debbo altresì ricordare il prof. Enrico Paglia di Mantova, al quale dobbiamo una esemplare descrizione delle condizioni naturali di quella provincia e parecchie memorie, in particolare sul sistema glaciale della conca gardense. Fra coloro poi che furono i precursori della geologia della regione orobica e che dolce amor della piccola patria mi vieta di tacere del tutto, debbo pure rammentarvi il bergamasco Maironi da Ponte; sia per le numerose indicazioni che egli ha fornito nei molti suoi scritti sui giacimenti fossiliferi della nostra provincia; sia per la felice sua intuizione

dell'orogenesi di questa, in base alle antiche alluvioni sparse a vario livello sul versante delle nostre vallate; sia per le oculate osservazioni paleontologiche, di cui talune passarono inosservate, tra le altre quelle della camera a più logge nel fragmocono delle belemniti, che il Maironi da Ponte, quasi un secolo fa, comparava alla conchiglia delle ortoceratiti.

« Ma è tempo oramai che io adempia alla promessa di esporvi qualche idea sulla storia geologica, che vi sarà manifesta nelle gite sociali; in particolare se il tempo ne permetterà di percorrere la intera serie, valicando il partiacque della Valtellina. Sarò breve.

« Io sono dell'avviso che i caratteri di composizione e di struttura dei terreni scistoso-cristallini e gli aspetti detti metamorfici delle rocce paleozoiche e più recenti, dipendano da condizioni originarie di deposito e da fatti cristallogenici, intervenuti in esse rocce durante od appena dopo la loro formazione.

« Continuo dunque ad immaginarmi, ad onta delle fiere opposizioni che mi vennero fatte anche di recente da un collega stimatissimo, per le epoche antiche e parzialmente anche per le moderne, sino all'eocene, dei mari con acque molto ricche di silicati, più caldi degli attuali ed in alcune plaghe fortemente riscaldati al loro fondo: i depositi di questi mari erano più o meno distintamente cristallini, più o meno stratificati, talora massicci e furono poco o punto cangiati dopo l'epoca di loro formazione. Ma molti di voi avranno in proposito idee molto diverse. In parte ci potremmo accostare ammettendo che le masse granitiche di varie epoche rappresentino delle iniezioni laccolitiche, e quando sieno in dicchi più sottili, delle secrezioni oppure delle incrostazioni crenitiche, secondo le idee dello Sterry-Hunt. In una cosa almeno io spero che ci troviamo di perfetto accordo: nel ritenere cioè che questo sia il più astruso problema della geologia alpina. Parmi tuttavia che si possa affermare che vere colate laviche, in qualche modo comparabili colle più recenti, in particolare colle trachitiche, non siano state eruttate prima del permiano, e dopo un corrugamento orogenetico, pel quale furono sollevati, poi abrasi a larghi tratti i membri superiori dell'azoico ed i depositi paleozoici più antichi che il carbonifero. Si vennero allora formando quei conglomerati, quelle arenarie e quegli scisti, che sono tanto sviluppati ed evidenti appunto nello spartiacque orobico e che corrispondono a pennello ai classici

depositi delle Alpi Carniche. Le due florule fossili di Manno e del Collio segnano due livelli cronologici in questa fase vulcanico-continentale; mentre la serie carnica dal carbonifero al permiano rappresenta molto chiaramente una progressiva sommersione. Nella catena orobica la serie delle rocce clastiche continua quasi uniforme dal permiano al trias inferiore, mancando quivi, per quanto io sappia, il calcare a *Bellerophon*.

Per compenso è molto potente il trias medio, in particolare nella valle Camonica, ed in alcune plaghe sembra alterato dalla Tonalite ed arricchito al contatto di essa di numerosi silicati, che ricordano gli splendori mineralogici di val di Fassa. Altrove il trias medio è molto uniforme, a tratti assai fossilifero, come a Lenna in valle Brembana, in valle di Scalve e val Trompia. I superiori depositi keuperiani, escluso il raibliano, presentano somma varietà di potenza e di struttura; d'onde l'intreccio delle masse dolomitiche e l'accantonamento delle faune e quella saltuaria comparsa della natura tufacea che accusa l'attività dei non lontani vulcani della regione cadorina. Spesso le rocce clastiche ripetono la fisonomia delle arenarie variegate. I gessi a più livelli, in particolare alla base del trias medio e della dolomia principale, accennano con probabilità a fasi di secchezza nell'atmosfera, che si alternavano coi periodi vulcanico-diluviali. I depositi calcareo-dolomitici serbarono le spoglie di quelle faune così ricche di Esino, di Lenna, della Presolana, di Songavazzo, di Ampola e di Caino, splendidamente illustrate dallo Stoppani. I depositi limacciosi del raibliano riboccano degli avanzi di una fauna litoranea, in particolare di bivalvi, ora assai bene conosciuta grazie agli studi del Parona; gli scisti di Perledo e di Besano, appena più antichi del Raibl, sono invece assai ricchi di pesci e di rettili, illustrati dal Bellotti e dal Bassani, e forniscono di frequente degli esemplari di mirabile conservazione. La dolomia principale chiude come un mantello uniforme la serie triasica; ma i depositi limacciosi, coronati qua e colà da scogliere coralline, ricompaiono nell'infralias, il quale piano voi sapete come sia da noi continuo ed assai ricco di petrefatti. In seguito, attraverso i periodi giuresi, pare che nell'area alpina la profondità del mare si facesse sempre maggiore, fino al più uniforme deposito del neocomiano; tuttavia, a luoghi, nel lias inferiore e nell'oxfordiano compaiono depositi frammentizi, quali le

brecce di Arzo e taluni strati brecciati del rosso ad aptici nelle vicinanze di Erba e del Bresciano. La ricostituzione delle orografie mesozoiche in base a caratteri litologici è uno studio appena avviato presso di noi, e si scorge soltanto qualche barlume al chiudersi dell'epoca cretacea, quando prevalgono arenarie e puddinghe. Ove sorge la Città che ne accoglie, affiorano appunto i banchi che sono testimoni di questo primo inizio del movimento orogenetico, pel quale si pervenne mano mano all'attuale conformazione superficiale. La creta lombarda però non manca di quelle rocce scistose, scagliose, variegate, che rendono così difficile ancora per questo riguardo la geologia dell'Appennino settentrionale; la quale anzi rimarrebbe inestricabile senza le importanti scoperte e le determinazioni paleontologiche dei nostri colleghi Capellini, Mazzetti, Pantanelli e Scarabelli, tutti alle prese con quest'altra sfinge della geologia italiana. Io penso che talune delle masse allora emerse non siansi mai più nascoste del tutto nell'oceano; ma che siano state ridotte a distanti ed isolati capostabili, quali il Viso, il Cervino, il Disgrazia, la Bernina, l'Adamello ed altre molte vette alpine. Non occorre però che a Voi ricordi come piuttosto che oceano fosse arcipelago l'area alpina, in epoca eocenica, e quali terre allora emerse abbiano somministrato i materiali pei sedimenti, in genere clastici, del più antico periodo terziario. Soltanto vi dirò che dal Verbano al Benaco, non molto potente ma quasi continua, decorre una fascia eocenica, che poi si ripiega verso nord-nord-est, con quella rapida mossa che è comune alle formazioni secondarie presso alla grande sinclinale gardense.

« Eccoci giunti al grande problema geologico, dell'arricciamento orogenetico dei sedimenti nell'area alpina. Questo arricciamento devesi davvero paragonare alla lenta formazione delle rughe sulla scorza di un pomo che avvizzisce, o piuttosto fu come il contrarsi della fronte nel cipiglio di un uomo adirato? Io credo che a contorcere gli strati, con quel minuto sgretolamento che l'osservazione microscopica rivela nella loro struttura, non sia occorso un tempo troppo lungo. Fatto sta che anche qui in Lombardia i più antichi depositi del terziario medio sono di grossolani conglomerati, i quali comprendono ciottoli di calcare nummulitico; per conseguenza, una depressione tra le Alpi e l'Appennino compariva dopo il bormidiano e vi si insinuava un golfo sparso di isolotti, taluni co-

rallini, come nel Veneto e nelle Romagne. Il precisare le evoluzioni di questa orografia fino allo stato attuale è un compito che ci siamo divisi in parecchi di noi; nè lo abbiamo dimenticato. Fu allora, nel miocene medio, che incominciarono gli incendi subaerei degli Euganei; mentre le eruzioni sottomarine avevano avuto principio all'aurora dell'eocene, quivi e nell'area retica. Per l'area lombarda, nessuna roccia eruttiva accenna ad attività vulcanica nei tempi cenozoici; bensì in epoca mesozoica e probabilmente al chiudersi del lias ebbero luogo le iniezioni di porfido amfibolico, le quali attraversano ed alterano la dolomia principale, il retico, il lias inferiore ed il medio, arrestandosi al rosso ammonitico. Le vedremo di certo in una delle escursioni progettate.

« Per precisare alquanto il concetto di questa così antica depressione padana, conviene ricordare che i vulcani subaerei euganei riposavano sopra ampia base emersa; e senza voler determinare il perimetro del mare nei vari periodi miocenici, quando a vicenda inoltrava o ritirava i golfi nelle depressioni stratigrafiche così alpine che appenniniche, posso soggiungere che manca del tutto alla Lombardia un deposito marino del miocene superiore, mentre esiste molto potente un alluvione di quell'epoca (tortoniana o sarmatica) collegata coi depositi lacustri di Badia presso Brescia; e questa alluvione, tenacemente cementata, costituita da elementi non molto lontani, sollevata, inclinata ed infranta, allo sbocco della depressione camuna forma quel Montorfano Bresciano, che voi scorgete così meritevole del mesto suo nome guardando verso levante dalle mura di Bergamo. Nel messiniano il piano lombardo si estese ancor più e continuavasi coi piani paludosi e cogli estuari appenninici; quivi nei sottili strati di belletta gessifera dormono le spoglie delle larve di libellula, a cui la sorte contese la gioia di svolazzare pel caldo aere, all'ombra dei mirti, dei cinnamomi e dei fichi dalle foglie non lobate. I gessi di Montescano, nell'Oltrepò Pavese sono tra i giacimenti noti da maggior tempo di tali fossili interessanti; ed appena più recenti sono le argille con filliti dei dintorni di Chiasso.

« Se allora erano emerse le masse principali delle nostre montagne, non è altrettanto certo che allora appunto siano avvenute quelle regolarissime fratture, che accompagnano le massime rughe, più o meno esattamente assecondandole oppure attraversandole quasi

normali. Il reticolato delle faglie nella regione lombarda va rendendosi sempre più fitto e vi campeggiano linee dirette a nord-nord-est; mentre gli assi delle sinclinali si svolgono più morbidamente con prevalente allineamento a nord-est. Non mancano decorsi abbastanza estesi e continui di sinclinali, in genere arrovesciate verso il piano, che vanno da levante a ponente; e Voi ne potrete osservare uno molto evidente alle falde del monte Albenza, in val d'Erve. Ma questo reticolato comparirà ancora più fitto e più istruttivo quando sarà compiuto il rilievo definitivo della Carta, affidato al R. Ufficio Geologico. La data di queste fratture è ignota, ma è certo che le masse si vennero poco alla volta adattando al nuovo equilibrio e non mancano validi argomenti per ritenere che le ultime scosse, capaci di dimezzare delle montagne e forse anco di creare o di deformare il contorno dei bacini lacustri, avvennero nel quaternario, dopo o durante il ritiro de' ghiacciai. Ma prescindendo dalle fratture e dai mutamenti di altimetria relativa, l'orografia lombarda nel pliocene non era gran fatto diversa dalla attuale; purchè si immagini un golfo invece del piano, con dei seni più o meno ampi ove ora sboccano le depressioni principali, con delle valli assai più ampie e meno profonde delle valli attuali. Le incisioni posglaciali, per alcuni torrenti misurano centinaia di metri; figuratevi entro i monti a quale altitudine debbano allinearsi i terrazzi orografici del pliocene.

« Avvenuto il sollevamento, o dirò meglio l'assettamento delle masse infrante dopo il periodo piacentino, colla definitiva scomparsa del golfo padano rimasti all'asciutto gli edifici corallini di S. Colombano e di Castenedolo e le scogliere di nullipore delle falde subappennine, si è formata quell'alluvione villafranchiana, che lo Stoppani ritenne pliocenica come dappoi il collega prof. Sacco. L'andamento dei *Thalwegs* lungo le vallate, in grazia dei frequenti residui di alluvioni cementate, ipomoreniche, ne compare con maggior precisione. Ancora nel piano non mancano le vestigia di questa antica alluvione, la quale se precedette, e di molto, l'ultima invasione dei ghiacciai alpini, fu però alla sua volta preceduta da un'espansione glaciale, attestata dagli elementi stessi, che compaiono così nel conglomerato da noi detto *il ceppo*, come nel *diluvium* nei suoi strati superiori, trasformati dalla meteore in *ferretto*.

« Se non furono pubblicate pel sistema glaciale delle Alpi italiane delle illustrazioni, che possano tener fronte a quelle del Favre, del Penck, del Brückner e di altri, i materiali raccolti per questo studio sono molto abbondanti e forse non sarà del tutto dannoso il ritardo del loro coordinamento, mentre siamo ancora indecisi nel dilemma dell'origine da assegnarsi ai bacini lacustri prealpini e attendiamo che la paleontologia rannodi più sicuramente le fila del suo tessuto colle fila della geologia. Gli anfiteatri morenici sono analizzati con sufficiente dettaglio, le invasioni talora meravigliose delle masse glaciali nelle valli laterali e le conseguenti formazioni fluvio-glaciali, sono state in gran parte descritte. In alcuni bacini si tenne dietro altresì alle vestigia della ritirata dei ghiacciai quaternari; ma il lavoro di rilievo non è completo.

« Abbiamo veduto come la geologia lombarda incominci con un grave problema, quello dei rappresentanti dei terreni paleozoici; e voi sapete con quali gravi questioni essa si chiuda, quando perviene al periodo antropozoico. Tra questi due ordini di difficoltà, collegate da logiche relazioni di cui si intesse la parte sostanziale della scienza, quante incognite da risolvere! Felici voi, o giovani, che vedrete risoluti almeno i più urgenti di tali dubbi, e bene avventurati coloro che ricchi di coltura, spinti da puro amore di sapere, bene guidati e affratellati da opportuna divisione di lavoro, procederanno al definitivo rilievo geologico delle Alpi Italiane e ne dimostreranno la reale struttura, procedendo sicuri alla conquista di quei veri, che ora appena travediamo come vette ravvolte da nubi.

« Quando tra qualche lustro cadrà il vostro sguardo su queste nostre carte geologiche e sugli scritti che le hanno preparate, non ci negherete, io spero, un ricordo d'affetto; poichè in tali lavori abbiamo posto tutto l'animo nostro. E se non abbiamo potuto segnare meglio che abbozzi, egli è perchè la scoperta delle verità scientifiche non è comparabile alla inspirazione artistica o poetica, la quale lampeggia repentina e completa. La poesia vola, la scienza faticosamente si arrampica; alcune volte si dànno la mano, ma a questa male incoglie se abbandona la solida roccia. Si sono date la posta in vetta alla montagna; e noi tutti abbiamo fiducia che vi giungeranno entrambe e con fraterno amplesso renderanno ancora più dolce il loro trionfo alla luce che entrambe dall'alto le ir-

radia. Se non mi inganno, la geologia, anche tra noi ha trovato la roccia sicura, sulla quale può seguitare la sua non agevole salita. Una calda ed efficace stretta di mano dalla poesia, la geologia anche in Italia se l'ebbe per l'opera dello Stoppani, e fu proficua. Facciamo del nostro meglio per aiutarne il cammino; poichè la geologia, abbiamolo bene in mente, qui in Italia salì al grado di scienza; qui, e per opera vostra, o giovani amici, deve raggiungere tale sviluppo da non far temere a Voi il confronto coi cultori della stessa scienza di altre nazioni. Trent'anni di vita nazionale, per vero, non passarono anche per questo riguardo inoperosi; ma quello che ci rimane è tale compito da impegnare tutta la nostra attività e quell'amore alla scienza, che fu la ragione prima di questo nostro simpatico ritrovo.

« Gentili ascoltatori, che mi avete onorato della vostra benevola attenzione, io Vi ringrazio commosso. Prima di lasciarvi alle vostre occupazioni, egregi colleghi, io vi ricordo, senza tema che faccia velo alla mente l'amore al luogo natio, che nella cittadinanza che ci ospita vivono le memorie di non pochi, i quali, nelle lettere, nelle scienze, stamparono orme imperiture; vivono ancora parecchi dei cento, che Bergamo diede alla schiera di Marsala; aleggia il genio dei Tasso, del Mascheroni, del Donizzetti. I monumenti di Bergamo vi attestano un popolo, che sente e che ama. Le sue scuole vi dimostrano il grado di cultura, al quale si va preparando la nostra gioventù, e la somma cura, che alla educazione di essa pongono le amministrazioni cittadine; mentre gli opifici fanno manifesto con quanta attività qui si combatta la quotidiana lotta economica. Epperò io invito i colleghi ad un saluto alla mia Bergamo; ed a Voi, ospiti gentili, che di vostra presenza onorate l'inaugurazione del nono Congresso della nostra Società geologica italiana, torni gradito il nostro sentimento di riconoscenza e di alta estimazione ».

Il Presidente propone che la Società Geologica invii un telegramma a S. E. il Ministro d'agricoltura, industria e commercio per ringraziarlo dell'appoggio, del quale fu sempre largo alla Società dal suo inizio fino ad oggi.

Tale proposta è accettata per acclamazione.

Il Segretario dà lettura di parecchi telegrammi e lettere di adesione pervenuti alla Presidenza riguardanti l'adunanza generale della Società.

Scusano poi l'assenza con lettera o telegramma i soci: Amici, Antonelli, Bassani, Cacciamali, Cocchi, Giordano, Olivero, Salmoiraghi, Tellini, Terrenzi, Tittoni, Trabucco, Venanzio.

Il Segretario dà lettura dei nomi dei seguenti nuovi soci:

Dott. Michelangelo D. Ambrosioni (Bergamo), proposto dai socî Taramelli e Meli.

Prof. D. Alessio Amighetti (Lovere), proposto dai soci Taramelli e Parona.

Dott. Mario Cermenati (Lecco), proposto dai soci Taramelli e Parona.

Arturo Cozzaglio perito-agrimensore (Brescia), proposto dai soci Taramelli e Parona.

Dott. cav. Vincenzo Ragazzi (Modena), proposto dai soci Pantanelli e Taramelli.

Ing. Augusto Stella (Milano), proposto dai soci Taramelli e Parona.

Dott. Alessandro conte Roncalli (Bergamo), proposto dai soci Taramellli e Meli.

Posti ai voti, sono tutti approvati.

Il Presidente annunzia la perdita del socio prof. comm. Orazio Silvestri, morto in Catania il 17 dello scorso agosto e pronuncia brevi parole di commemorazione.

Il Segretario presenta le pubblicazioni inviate in omaggio alla Società. Oltre le pubblicazioni periodiche, che la Società geologica italiana riceve in cambio del Bollettino, giunsero alla Società i seguenti stampati:

Discours prononcés sur la tombe de M. Edmond Hébert. Paris, Frères Delain, 1890, in 8° (presentato da parte della Famiglia Hébert e del Laboratorio di Geologia della Sorbona).

Baratta Mario, *Nuova disposizione per i registratori sismomicrotelefonici.* Voghera, tip. succ. G. Gatti, 1890, in 8° di pag. 2.

Capellini Giovanni, *Ichthyosaurus Campylodon e tronchi di Cicadee nelle argille scagliose dell'Emilia.* Bologna, tip. Gamberini e Parmeggiani, 1890, in 4°, di pag. 24 con due tav. (Estr. d. Mem d. R. Acc. d. Sc. di Bologna, ser. 4ª, t. X).

Fornasini Carlo, *Contributo alla conoscenza della micro-fauna terziaria italiana — Lagenidi pliocenici del Catanzarese.* Bologna, Gamberini e Parmeggiani, 1890, in 4°, con 1 tav. (Estr. dalle Mem. d. R. Acc. d. sc. dell'Ist. di Bologna, ser. 4ª, t. X).

Lefèvre Th., *A propos de la nouvelle organisation des services de la Carte géologique.* Bruxelles, 1890, in 8°.

Meli Romolo, *Elenco bibliografico delle più importanti pubblicazioni in cui trovasi fatta parola dei manufatti e specialmente delle terre cotte rinvenute nelle dejezioni vulcaniche del Lazio.* Roma, tip. d. R. Acc. d. Lincei, 1890 in 8° di pag. 32.

Nery Delgado Joaquim Filippe, *Relatorio ácerca da decima sessao do Congresso Internacional de Anthropologia e Archeologia prehistoricas.* Lisboa, Imprensa Nacional, 1890, in 4°.

Oldham R. D., *A bibliography of Indian Geology being a list of books and papers relating to the geology of British India and Adjoining Countries — Preliminary issue.* Calcutta, 1888, in 8°.

Pacini-Candelo Michele, *Commemorazione del cav. D. Pietro Deogratias Perrando presidente onorario della Sezione savonese del Club Alpino italiano fatta per cura della medesima.* Savona, D. Bertolotto, 1890, in 8°.

Parona Carlo Fabrizio, *I fossili del Lias inferiore di Saltrio in Lombardia.* Parte I. Milano, Bernardoni, 1890, in 8°, con 3 tavole.

Sacco Federico, *I molluschi dei terreni terziarî del Piemonte e della Liguria.* Parte VII, *Harpidae e Cassidae* (nota preventiva). (Nel Boll. dei Musei di zoologia ed anatomia comparata della R. Università di Torino).

Squinabol Senofonte, *Alghe e pseudoalghe fossili italiane.* Parte I, *Considerazioni generali — Alghe vere.* Genova, A. Ciminago, 1890, in 8° di pag. 56, con 8 tavole (Estr. d. Atti d. Società Ligustica di Sc. nat. e geogr. vol. I, 1890, n. 1-2).

Vigliarolo Giovanni, *Monografia dei Pristis fossili con la descrizione di una nuova specie del calcare miocenico di Lecce.*

Napoli, tip. d. R. Accad. d. sc. fis. e matem., 1890, in 4° di pag. 28, con 1 tavola (Estr. d. Atti d. R. Acc. d. sc. fis. e mat. di Napoli, ser. 2ª, vol. IV, append. n. 3).

Il Segretario dà lettura di una lettera scritta a Parigi in data 4 settembre dal dott. Dagincourt, nella quale questi annunzia di aver inviato alla Società i volumi I a V (1885-1890) del suo *Annuaire géologique universel et guide du géologue* in cambio dei volumi del Bollettino.

Il Presidente espone l'itinerario ed il programma delle escursioni geologiche che avranno luogo il giorno 10 settembre in val d'Erve, e nei giorni 12 e 13 in Valseriana, a Leffe, nella valle di Gorno, a Clusone e Lovere; parla brevemente dei terreni che si incontreranno e dà indicazioni relative alle suddette gite.

Il comm. Fiorentini, prefetto di Bergamo, prende quindi la parola e pronunzia il seguente discorso:

« Debbo alla carica che copro l'onore di sedere in posto così distinto in questa seduta inaugurale. E, quale rappresentante del governo, sono ben lieto di dare il benvenuto in questa illustre città ai cultori tanto distinti della scienza geologica in Italia. Voi sapete quanto interessino il governo i vostri studii, e voi stessi ne faceste or ora testimonianza col telegramma che deliberaste per il Ministro di agricoltura, industria e commercio.

« Io faccio voti perchè questa vostra riunione segni un passo, per limitato che sia, nella lunga scala del vostro cammino nella scienza.

« E poichè veggo nel vostro programma di lavoro, che dedicherete qualche giorno ad escursioni in questa provincia, tanto interessante anche pei tesori minerarii che racchiude e che sono tanta parte della sua grande importanza industriale, mi sembra opportuno di accennarvi come si debba ad escursioni di persone intelligenti la scoperta fatta, or non ha più di tre anni, di un largo giacimento di terra (*grès*) sulle alture che, a destra di chi sale, attorniano il bacino di lignite di Leffe. Tale scoperta fu utilissima alla economia nazionale ed in particolare alle industrie locali,

giacchè si deve ad essa se un gruppo di capitalisti ed industriali nostri, si costituì in società per erigere qui, presso a Bergamo, a Colognola, un ragguardevole opificio, dove già sono in azione due stupendi forni, che a mala pena sono in grado di corrispondere alle numerose commissioni che gli vengono, da ogni parte d'Italia, dei suoi prodotti, come tubi per canalizzazioni sotterranee, crogiuoli ecc. Talchè in oggi, mercè tale scoperta fatta di recente in una delle nostre valli, l'Italia si trova in grado di offrire sul mercato un rilevante e speciale prodotto, del quale era pel passato intieramente tributaria all'estero.

« Mi auguro quindi che le vostre escursioni richiamino sempre più l'attenzione e gli studii dei dotti su questa provincia, che è tanto ricca ne' suoi giacimenti geologici, ed a voi qui raccolti, parte eletta dello stuolo di coloro che coltiva le scienze geologiche in Italia, non giunga discaro il saluto reverente che io vi faccio in nome del Governo giacchè e il Governo e tutti noi sappiamo, che è merito vostro se nell'Italia nostra in oggi gli studii geologici sono così progrediti, da non trovarsi seconda in essi a nessun'altra nazione ». (*Applausi*).

Il Socio Scarabelli presenta la sua memoria: *Necessità di accertare se le impronte così dette fisiche e fisiologiche provengano dalle superfici superiori o dalle inferiori degli strati. Ossservazioni sopra il Nemertilites Strozzi* Mengh. (1) e ne dà a voce un breve sunto.

Il Socio Meli fa presentazione di una memoria del dott. Tellini col titolo: *Le Nummulitidi della Majella, delle isole Tremiti e del Promontorio garganico*, affinchè sia pubblicata nel Bollettino (2).

Lo stesso Socio Meli presenta un lavoro del dott. Trabucco, avente il titolo: *L'isola di Lampedusa. Studio geo-paleontologico* (3).

(1) Questa memoria fu pubblicata nel *Bollettino*, vol. IX, 1890, fasc. 2°, pag. 349-358 con 2 tavole (tav. IX e X).

(2) La memoria fu stampata nel sopracitato *Bollettino*, fasc. 2°, pag. 359 a 422 con 4 tav. (tav. XI-XIV).

(3) È stampata nel presente *Bollettino*, pag. 573-608 con 3 tavole (tav. XXII-XXIV).

Il Socio Botti legge un suo scritto intitolato: *La grotta ossifera di Cardamone in Terra d'Otranto* (1).

La seduta è levata alle 6 pom.

Il giorno seguente, 10 settembre, conformemente al programma stampato e spedito ai Socî, si effettuò la prima escursione geologica in val d'Erve (2). Venne distribuito a tutti i Socî un foglio contenente la carta geologica a colori della regione da attraversarsi, rilevata dal prof. T. Taramelli (scala 1/75.000) con due spaccati, eseguita e regalata agli intervenuti dal Socio ing. Angelo Alessandri, che tanto contribuì alla splendida riuscita dell'adunanza generale tenuta in Bergamo (3).

Nella escursione si osservarono gli strati rovesciati della serie mesozoica, dal cretaceo medio all'infralias, le colline moreniche, i trovanti, i ciottoli striati pel trasporto dei ghiacciaî. Si notò la profonda erosione prodotta dal torrente Gallavesa nella collina morenica su cui è fabbricato Rossino e la frattura delle rocce mesozoiche in fondo alla quale scorre l'accennato torrente tra Rossino ed Erve. Al Pralegér i Socî fecero sosta ed ivi trovarono pronta una sontuosa refezione, preparata ed offerta dal Club Alpino di Bergamo. Nel pomeriggio, rifacendo poi la strada percorsa, i Socî vennero a Calolzio, ove una parte di essi si fermò ad attendere il treno per Bergamo, mentre un'altra parte salendo su barche scese lungo l'Adda fino a Brivio e raggiunse il resto della comitiva, montando sul treno a Cisano.

Il Segretario
R. Meli

(1) Ved. il presente *Bollettino*; pag. 689-716, con 1 tav. (tav. XXVI).

(2) Di questa gita fu incaricato il socio prof. Parona di scrivere una più dettagliata relazione, che trovasi stampata nel presente fascicolo, dopo il resoconto dell'Adunanza generale.

(3) Ai Socî intervenuti all'Adunanza di Bergamo fu anche distribuita la *Bibliografia geologica e paleontologica della Lombardia*, che trovasi stampata dopo i Resoconti delle Adunanze e delle escursioni.

Seduta dell'11 settembre.

La seduta è aperta alla ore 9 $^1/_2$ antim.

Presidenza TARAMELLI.

Sono presenti i Socî: ALESSANDRI, AMBROSIONI, AMIGHETTI, BARATTA, BERTI, BOTTI, BOZZI, BRUGNATELLI, CAPELLINI, CERMENATI, CORTESE, CORTI, COZZAGLIO, DELL' ORO, DE NICOLIS, FORESTI, GOZZI, LATTES, LOTTI, MARIANI, MATTIROLO, MAZZETTI, MAZZUOLI, MERCALLI, MESCHINELLI, NAMIAS, NEGRI, OMBONI, PANTANELLI, PARONA, PIATTI, PORTIS, ROVASENDA, RONCALLI, SCARABELLI-GOMMI-FLAMINI, SQUINABOL, STATUTI, STELLA, TOLDO, TOMMASI, TUCCIMEI, VARISCO, VIGLIAROLO, ZEZI ed il sottoscritto Segretario.

È data lettura del processo verbale della Seduta precedente, che resta approvato.

Il PRESIDENTE dà comunicazione del seguente telegramma di S. E. il Ministro di agricoltura industria e commercio in risposta a quello inviatogli dalla Società, durante la Seduta d' inaugurazione del 9 settembre.

« Prof. Torquato Taramelli.

« Presidente Congresso Geologico — Bergamo.

« Gli importanti studî geologici, cui dà impulso codesta dotta « associazione, concorrono a completare l'opera governativa diretta « alla conoscenza geologica del territorio nazionale. È quindi mio « grato dovere continuare l'appoggio alla Società che così efficace- « mente svolge il suo programma.

« Il Ministro — MICELI ».

L'ordine del giorno per l'odierna seduta segnerebbe: *Comunicazioni scientifiche dei Socî e discussione del bilancio.*

Prima però di cominciare le discussioni scientifiche, il PRESIDENTE comunica una lettera dell'on. deputato T. TITTONI, tesoriere

della Società, il quale avvisa che giungerà in Bergamo il giorno 13, e desiderando di esser presente alla presentazione del bilancio, prega di rimandarne la discussione alla seduta di chiusura, che si terrà il giorno 14. Il Presidente quindi propone che la discussione del bilancio si tenga nella seduta del 14; lo che resta ad unanimità approvato.

È pure accettato all'unanimità il nuovo Socio comm. Luigi Dell'Oro, di Giosuè, (Milano), proposto dai Soci Taramelli e Meli.

Mazzuoli ricorda che nell'Adunanza generale tenutasi dalla Società Geologica a Terni nel 1886 (1) fu discusso lungamente se doveva usarsi il nome di *Gabbro* ovvero quello di *Eufotide*, e che venne proposto di deferire la decisione di tale controversia alla Sottocommissione internazionale per la nomenclatura delle rocce, la quale doveva preparare i suoi lavori pel Congresso geologico internazionale tenutosi a Londra nel 1888, e della quale era Presidente il Socio Capellini. Assistendo oggi alla seduta il Socio Capellini, prende occasione per domandare se tale questione sia stata posta a discussione e quale ne sia stata la decisione.

Capellini risponde che non venne trattata tale questione giacchè oramai tutti i geologi e petrografi sono d'accordo nell'ammettere che il vocabolo *Gabbro* debba essere inteso come sinonimo di *Eufotide*, e richiama alla memoria dei Socî quanto egli disse a questo proposito nella seduta di Terni (2).

Mazzuoli vorrebbe venire ad una conclusione, giacchè la questione rimase indecisa all'adunanza di Terni. Si deve dunque ritenere la parola *Gabbro* come sinonimo di *Eufotide*?

Capellini ritiene che la parola *Gabbro* debba usarsi come equivalente di *Eufotide*, e non debba adoperarsi nel senso usato dai toscani, i quali col nome di Gabbro indicano rocce ben diverse dall'Eufotide e talvolta riferibili a Diabasi alterate.

Succede una discussione, alla quale prendono parte i Socî Lotti, Taramelli, Capellini e Meli, sempre nel senso che si

(1) Ved. Bollettino della Soc. Geolog. Ital. Vol. V. (1886), fasc. 3°. — Seduta del 26 ottobre, pag. 483-488.

(2) Bollett. d. Soc. Geolog. sopra citato, pag. 481.

debba sostituire *Eufotide* alla parola *Gabbro*, e che in ogni caso debba con tal nome indicarsi una roccia a struttura granitoide composta di labradorite e di diallagio.

Il Presidente legge una lettera del Sindaco di Bergamo colla quale questi accompagna l'invio di un esemplare, per ciascuno dei Socî intervenuti all'Adunanza, della *Carta geologica della Provincia di Bergamo, eseguita dal prof. Antonio Varisco* nella scala di $^1/_{75,000}$, accompagnata dalle *Note illustrative* della carta stessa, scritte dal medesimo prof. A. Varisco (Bergamo, Tipo-lit. Gaffuri e Gatti, 1881, in 8°).

La carta è montata su tela e chiusa in ricca ed elegante busta.

Tutti i Socî ringraziano plaudendo del dono importante, che conserveranno come grata memoria della città di Bergamo.

Capellini ricorda come nell'Adunanza generale di Catanzaro egli facesse una comunicazione alla Società sui vertebrati fossili rinvenuti nella grotta di Monte Cucco nei dintorni di Fabriano [1].

In quella comunicazione accennò a numerosi resti di *Ursus priscus* e disse che sperava di rinvenirvi anche resti dell'*Ursus spelaeus*, che fino allora erano mancanti. Avendogli il Socio signor Miliani spedito una cassa di ossami rinvenuti nella grotta suddetta, tra questi trovò ossa lunghe spettanti ad individui assolutamente colossali dell'*Ursus spelaeus*. Tra le ossa inviategli, rinvenne due specie di *Felis*, cioè una varietà di *Felis antiqua*, corrispondente a quella che venne rinvenuta nel Belgio, ed una varietà maggiore di *Felis catus;* inoltre resti di volpe, di mustela, probabilmente di faina, di ruminanti (un metatarso spettante forse ad un *Cervus capreolus*) e di pipistrelli. Gli ossami si staccano benissimo dalla crosta stallattitica che li avvolge e sono di perfetta conservazione. Egli spera di poter eseguire e diriggere il regolare scavo della grotta, che ha una lunghezza di circa 600 m. Si può dedurre dai risultati ottenuti nel piccolo scavo eseguito, che si estrarrà un'enorme materiale ossifero dal fondo di essa caverna, giacchè la grotta non fu rovistata.

[1] Ved. Bollettino della Soc. Geol. ital. Vol. VIII, 1889. — Seduta del 23 settembre 1889, pag. 558.

Taramelli richiama l'attenzione del Socio Capellini sui resti di *Ursus* rinvenuti nelle grotte di Levrange (Lombardia) dal defunto Cornalia, che ora si trovano nel Museo Civico di Milano.

Toldo presenta la sua Memoria col titolo: *Studi geologici sulla provincia di Piacenza* e ne legge il presente riassunto:

« Il periodo *Antropozoico* è distinto in un piano antico (alluvione terrazzata) e in un piano recente (alluvione non terrazzata).

« Il periodo *Plioecnico* è distinto in un piano recente (Villafranchiano a concrezioni poponoidi) e in un piano antico (sabbie e marne marine).

« Il periodo *Mioecnico* offre alcune marne elveziane ricche di *Pecten duodecim-lamellatus* e piccolissime *Lucine*: affiora a Vernasca (Arda) e a Cà Boriana (Lisone). Lembi di arenarie con marne alla base contenenti qualche foraminifera rappresentano il bormidiano a sud di Nibbiano, a Rocca di Olgisio, a est di Pianello, a monte Spanna nella Trebbia e fra il Nure e la Trebbia fra i torrenti Fellino e Spettine, Zenasca e Lobbia.

« Il periodo *Eocenico* viene distinto in un piano recentissimo (calcari marnosi con arenarie spesso carboniose) ricco di varie fucoidi; in un piano medio (calcari brunastri, compatti, con macigno) ricco di *Zoophycos* e Nemertiliti, e in un piano antico (scisti bruni nummulitici di Bobbio — arenarie ad *Helminthoidea labyrinthiea* di Farini).

« Il *Cretacco* si ritiene rappresentato dalle argille scagliose sviluppate intorno a Pietra Parcellara (Trebbia), sotto monte Regio, nei torrenti a oriente del Nure, e nel torrente Lubiana confluente dell'Arda, contenenti qualche raro inoceramo e sottoposte all'eocene.

« La *formazione ofiolitica* con distinzione dell'ofiolite propriamente detta, dell'eufotide, detta gabbro, e degli agglomerati relativi viene descritta a parte perchè ritenuta stratigraficamente discordante, indipendente dalle rocce a contatto » (1).

Il Socio Squinabol presentando una memoria sopra i grandi

(1) La memoria del Socio Toldo trovasi stampata nel presente fascicolo (ved. pag. 681-687 e tav. XXV).

Anthracotherium di Cadibona [1], espone che, pur non tenendo conto che delle più notevoli differenze, si trovò obbligato ad ammettere un numero di specie abbastanza rilevante, più ancora di quelle istituite dal Gastaldi.

Delle specie nuove da lui istituite descrive brevemente i caratteri principali, dando infine un riassunto della classificazione da lui proposta delle specie italiane di *Anthracotherium*.

A nome poi del Socio prof. A. Issel presenta all'Assemblea alcuni esemplari di impronte condritiformi, impresse sopra scisti e ftaniti, in colore più chiaro di quello della roccia. Accennando ai lavori già pubblicati in proposito dal prof. Issel, fa osservare come questi sia giunto a verificare la natura di dette impronte, avendo trovati ancora aderenti alla roccia e lungo la linea mediana delle figure più chiare, i filamenti radicali di alcune piante, e che perciò devesi senza dubbio attribuire all'azione chimica delle sostanze escrete dalle radici, l'asportazione dell'intonaco manganesifero superficiale più oscuro della roccia. Richiama infine l'attenzione dei geologi su questi falsi fossili che potrebbero forse a prima vista indurre in errore gli osservatori, essendo somigliantissimi nel loro portamento a certe alghe fossili, sia dell'eocene, che dei terreni secondarî.

Il Socio Cozzaglio nel presentare il suo lavoro, *Osservazioni stratigrafiche sulle colline orientali della Provincia di Brescia*, lo accompagna colle seguenti parole:

« Il piccolo lavoro che ho l'onore di presentare è una raccolta di osservazioni fatte sulla Riviera Bresciana del lago di Garda e sulle colline dei dintorni di Brescia. Con ciò tento di continuare gli studi di Bittner sulle Giudicarie e la Val di Ledro, e quelli non meno preziosi del Ragazzoni sulla stratigrafia bresciana, per cui, esposte sommariamente alcune osservazioni sulla serie normale dalla dolomia triassica all'eocene ed ai depositi quaternari, cerco di far rimarcare le notevoli differenze che nella serie del lias e della

[1] La memoria è pubblicata nel presente fascicolo (ved. pag. 515-571, tav. XVI-XXI).

creta esistono tra i depositi dei dintorni di Brescia e quelli della Riviera Benacense.

« Da questo piccolo studio comparativo emergerà come in certi piani si riscontrino alcune transizioni ai depositi del Veneto e come in epoche anteriori all'eocene si sieno manifestati in quei colli alcuni cambiamenti orografici.

« Nella serie terziaria si studiano i depositi delle piccole colline e se ne cercano gli equivalenti nel seno delle valli avendo principalmente in vista i fatti tectonici che, debitamente studiati, possono con questi banchi gettar molta luce sulle questioni dell'evoluzione alpina.

« Accennati poi alcuni fatti risguardanti il *ferretto* e le prime invasioni dei massi erratici, si studiano le condizioni del ghiacciaio nel tratto superiore del lago di Garda, le sue espansioni nelle vallette laterali ed i successivi fenomeni di terrazzamento.

« Lo studio tectonico è corredato da alcune tavole di sezioni al 50,000 desunte dalle nuove carte quotate dello Stato Maggiore e con quelle tagliando il terreno in direzioni quasi parallele e normali agli assi di corrugamento, si studiano le varie conformazioni dei rilievi montani della Riviera, in cui si osservano principalmente tre fenomeni:

« 1° Nel tratto superiore del lago (Tremosine, Tignale e Gargnano) scorrimento della dolomia principale sul lias e sulla creta.

« 2° Nel tratto medio del lago (da Gargnano a Salò) grandi inflessioni del Dachstein, spinto contro la detta dolomia e conseguenti contorsioni del lias, del giura e della creta che vi figurano come masse puramente passive.

« 3° Nelle colline da Salò a Gavardo juxtapposizione o sovrapposizione del Dachstein alla dolomia con scorrimenti e spesso colla scomparsa degli strati retici del Kössen, al qual fenomeno tien dietro una divisione in lembi delle formazioni sovrastanti in modo che si passa talora dal Dachstein alla creta senza piani intermedî.

« 4° Che la linea di corrugamento della Riviera Benacense si prolunga fin presso Brescia, ed avendo l'asse che forma un angolo di 60° gradi col meridiano magnetico, incontra la linea del lago sotto un angolo di circa 20° gradi, mentre l'allineamento degli

strati del monte Baldo si mantiene quasi parallelo alla sponda Veronese prolungandosi fino a Sirmione.

« Il breve studio finisce con alcune considerazioni generali sul sistema del lago di Garda e sulla probabile evoluzione dei fenomeni osservati.

« Il lavoro non è completo e, specie dal lato paleontologico lascia molto a desiderare; spero però che i cultori della scienza non vorranno del tutto sprezzarlo; e se in esso non riconosceranno una degna continuazione degli studi di Bittner, gli vorranno almeno far buon viso come semplice raccolta di osservazioni che possa servire per studî migliori ».

Il Socio Namias presenta la sua memoria: *Contributo ai Briozoi pliocenici delle Province di Modena e Piacenza* (1).

Il Socio D. Alessio Amighetti dà lettura di una sua memoria, *Sulle formazioni quaternarie dei dintorni di Lovere* (*Provincia di Bergamo*), nella quale si contengono interessanti osservazioni sui terrazzi di Corti e di S. Maurizio presso Lovere e sul loro modo di formazione.

Il Presidente rileva l'importanza di tale comunicazione ed avverte che analoghi studî furono fatti recentemente sulle sponde del lago di Garda.

Il Socio B. Corti legge una *Breve nota sul quaternario e sui terreni recenti della Vallassina e alta Brianza* (2).

Il Socio M. Malagoli comunica il suo lavoro: *Foraminiferi miocenici del calcare a Lucina pomum Duj. e dell'arenaria compatta di Pantano nelle province di Modena e Reggio dell'Emilia* (3), del quale legge le conclusioni.

(1) La memoria è stampata nel presente fascicolo del Bollettino, vedi pag. 471-513, e tav. XV).

(2) La nota è già stampata nel Bollettino vol. IX, 1890, fasc. 2, pagine 463-468.

(3) Stampata nel Bollettino vol. IX, 1890, fasc. 2e pag. 426-436.

Il Socio M. Baratta presenta due sue note col titolo: *Appunti storici sulle teorie sismochimiche* e *Contribuzione alla teoria dei terremoti* (1).

La seduta è tolta alle ore 11 1/2 antimeridiane.

La stessa sera del giorno 11 settembre, nella grande sala terrena dell'Albergo d'Italia il Municipio di Bergamo invitò ad un sontuoso banchetto tutti i Socî della Società Geologica Italiana intervenuti al Congresso. Assistevano il R. Prefetto comm. Fiorentini, il Sindaco comm. Finardi, la stampa cittadina, e le principali autorità di Bergamo. Numerosi brindisi furono fatti dal Presidente comm. Taramelli, dal Sindaco, dal prof. Capellini, dal Prefetto, dall'ing. Alessandri, dall'ing. Curò, Presidente della Sezione Bergamasca del Club Alpino, dal prof. Varisco, dall'onorevole deputato Cucchi.

Nei giorni seguenti, 12 e 13 settembre, si eseguirono escursioni geologiche, importantissime, nella val Seriana ed a Lovere (2). Partiti di Bergamo la mattina del 12 colla ferrovia i Socî giunsero a Gazzaniga, donde a piedi si recarono alla cava di lignite di Leffe. Ripreso il treno, si giunse circa il mezzoggiorno a Ponte di Nozza, ove era stata preparata una lauta refezione dalla inesauribile ospitalità bergamasca. In seguito si visitarono gli strati raibliani fossiliferi nella valletta del Rogno, e si raccolsero numerosi esemplari dei fossili più caratteristici di quella formazione. Ritornati a Ponte di Nozza, i Socî salirono su vetture offerte dal Municipio di Bergamo, e, passando per Clusone, giunsero la sera a Lovere. Quivi i Socî furono distribuiti presso le principali famiglie della città ed ebbero cordiale ospitalità durante la notte.

La mattina seguente si andò da Lovere a Darfo, osservando i gessi e gli strati ai anidrite triassici di Volpino, non che gli affioramenti di porfido quarzifero che si mostra in varî punti.

(1) Entrambi le note furono pubblicate nel Bollettino vol. IX, 1890, fasc. 2°, pag. 437-455; 456-462.

(2) Il Socio Tommasi fu incaricato della relazione scientifica di queste escursioni, la quale trovasi stampata, dopo il resoconto delle Adunanze.

Fatto ritorno in Lovere, i Socî si recarono alla fonderia Gregorini, e quindi si assisero ad un lauto desinare, offerto come sempre dalla ospitalità bergamasca.

Nelle ore pomeridiane i Socî salirono sul vapore *Tonale*, il quale costeggiando la sponda destra del lago, giunse alle 3 pom. a Paratico. Visitati i forni delle calci idrauliche della Società italiana a Palazzolo, si fece ritorno a Bergamo in ferrovia alle ore 7 pomeridiane.

Il Segretario
R. Meli.

Adunanza del 14 settembre.

La seduta è aperta alle ore 10 $^1/_2$ ant.

Presidenza TARAMELLI.

Sono presenti i Socî: ALESSANDRI, AMBROSIONI, AMIGHETTI, BARATTA, BERTI, BOTTI, BOZZI, BRUGNATELLI, CERMENATI, CHERICI, CORTESE, CONTI, DE NICOLIS, FORESTI, GOZZI, LATTES, LOTTI, MARIANI, MATTIROLO, MAZZETTI, MAZZUOLI, MESCHINELLI, NAMIAS, NEGRI, OMBONI, PANTANELLI, PARONA, PIATTI, PORTIS, ROVASENDA, RONCALLI, SCARABELLI-GOMMI-FLAMINI, SQUINABOL, STATUTI, STELLA, TITTONI, TOLDO, TOMMASI, TUCCIMEI, VARISCO, VIGLIAROLO, ZEZI ed il sottoscritto Segretario.

Il PRESIDENTE annunzia che l'ingegnere ELIA FORNONI ha presentato perchè venga distribuito a tutti i Socî intervenuti alle adunanze di Bergamo, il suo lavoro testè pubblicato col titolo: *Cenni orografici sulle colline di Bergamo* (Bergamo, stab. fratelli Cattaneo, 1890, in 8° con una carta a colori).

Studiando le antichità bergamasche, l'autore fu sorpreso dalle immense variazioni che il suolo della collina di Bergamo ha subìto, non solamente nelle epoche storiche e specialmente per opera dei Veneziani, ma anche in epoche, delle quali le nostre storie sono mute. Per rendersi ragione del tracciato delle vie antichissime che si scopersero a parecchi metri sotterra, degli avanzi delle fortificazioni romane e di altre rovine, volle studiare qual'era in origine lo stato della nostra collina per poi ricercarne le variazioni avvenute. Più di tutto dovette occuparsi delle vallette che solcavano la sua superficie, e dell'andamento de' suoi strati per trovare le fontane attorno alle quali devonsi essere formati i primi nuclei di abitazioni. Per cui se lo studio del Fornoni non è essenzialmente geologico, è peraltro una applicazione della geologia agli studî storici.

Il PRESIDENTE comunica il sunto di una lettera ricevuta dal Socio C. MAYER-EYMAR di Zurigo.

Il signor C. MAYER-EYMAR, dice il PRESIDENTE, fu impedito

per occorsogli accidente di una grave contorsione al piede destro, di intervenire al nostro congresso, dove noi, secondo sua promessa, attendevamo che ne rinnovasse il piacere di sua grata visita, di cui fummo tanto lieti alle riunioni dello scorso aprile. Egli mi prega di comunicare quanto segue:

« È un fatto che il calcare ad Orbitoidi di Gassino, studiato dal collega Sacco nel colle di Superga e nel basso Monferrato non è il vero Bartoniano superiore, formato degli strati ad orbitoidi, poco potenti, del Vicentino, di Nizza, di Interlaken, di Schömberg, di Biarritz ecc.; strati marnosi ripieni di *Orb. papyracea* e sempre soprastanti al potente o potentissimo Bartoniano superiore. Ma, come da noi in Svizzera (1) essi banchi rappresentano una dipendenza locale del Flysch o Macigno liguriano inferiore, rispondente a mare poco profondo. Posso mostrare con profili che questo Flysch è sopraposto al vero Bartoniano inferiore e superiore al Schömberg, a Interlaken, a Campolongo di Brenta, a Tréspots di Biarritz. Non vi è dubbio che a questo Flysch corrisponde esattamente il Macigno della Liguria e del basso Monferrato, avendo quello la medesima flora di condriti e di elmintoidee che l'altro; essendo indivisibile come sottopiano ed avendo la stessa sottoposizione immediata agli strati di Hénis, tipici a Biarritz, a Lesbarritz, a Castellane, a Sangonini ed ora anche da noi, al Pilatus.

« D'altra parte è stabilito che gli strati ad *Eupatagus ornatus* di Biarritz, le marne azzurre di Gaas, di Castellane, il calcare di Castelgomberto, succedono immediatamente ai detti strati di Hénis e sono già spettanti all'Oligocene medio, bisogna assolutamente che il Macigno della Liguria (separato, notisi, qualche volta dal serpentino per mezzo dei calcari triasici) e del Monferrato, insieme cogli strati a *Nummulina intermedia* e *N. Fichteli* delle medesime regioni, corrispondono al mio piano liguriano (2). Mi duole che l'amico Sacco si sia lasciato condurre dal suo impeto a pubblicare con troppa fretta, in diversi scritti dei fatti meno

(1) Kaufmann. *Materiaux pour le Carte Géologique de le Suisse* 1886.

(2) Il *Sestrano* tipico, del De Rouville è composto di depositi *d'acqua dolce*, in parte tongriani; per conseguenza questo nome non può essere impiegato in una classificazione logica.

esatti, mettendo così sotto sopra dei depositi, la di cui successione è da lungo tempo fissata da B. Studer e da tanti conosciuta.

« Presente alla adunanza di Bergamo, avrei con piacere discusso coll'amico Nicolis ed altri sulla stratigrafia dell'eocene nel Vicentino, che ho studiato, e del Veronese che non conosco *de visu*; credo però ricordarmi che il signor Nicolis mi ha detto, questa primavera, che nei pressi di Verona la fauna a gasteropodi di monte Postale trovasi, per quanto risulta da alcune specie caratteristiche, fra quella di S. Giovanni Illarione e quelle di Roncà. Ora suppongo che il calcare di monte Postale essendo intimamente legato al calcare scistoso di monte Bolca, tanto per la immediata sottoposizione quanto per la continuazione della *Alveolina melo* sino alla sommità del monte Postale, sia impossibile che questa massa ad alveoline e senza grandi nummuline sia intercalata negli strati parigini di S. Giovanni Illarione e di Roncà; le alveoline d'altronde, sono giustamente caratteristiche del Londiniano nel mezzodì della Francia, come nell'Egitto ».

Si procede alla apertura delle schede per la nomina del Vice-Presidente e dei 4 Consiglieri da eleggersi in luogo dei Socî, Bombicci, Canavari, Giordano e Neviani uscenti di carica colla fine dell'anno 1890.

Il Presidente nomina all'ufficio di scrutatori i Socî Baratta, Pantanelli, Squinabol.

Fatto lo spoglio delle schede, il risultato della votazione è il seguente:

Votanti Socî 72.

Eletto a Vice-Presidente il prof. cav. G. Omboni con voti 42.

Tale risultato è accolto da prolungati applausi.

Consiglieri eletti pel triennio 1891-1893:

De Nicolis cav. Enrico con voti 50.

Fornasini cav. Carlo con voti 47.

Mazzetti Ab. Giuseppe con voti 35.

Cortese ing. Emilio con voti 28.

Riportarono poi i seguenti voti per la elezione a Vice-Presidente: Bassani prof. Francesco, voti 23; per la elezione a Consiglieri: Sacco prof. Federico voti 18; Bassani prof. Francesco

voti 13; Pellati ing. Nicolò voti 9; Bombicci prof. Giuseppe voti 8; Strüver prof. Giovanni voti 7.

Altri Socî ebbero voti in minor numero.

Sono proposti ed approvati i nuovi Socî:

Armanelli prof. Augusto (Sassari) proposto dai Socî Negri e Meschinelli.

Prof. Canonico Luigi Marinoni (Lovere) proposto dai Socî Statuti e Tuccimei.

L'onorevole deputato T. Tittoni, Tesoriere della Società, presenta il bilancio consuntivo del 1889, riveduto dalla Commissione nominata a tale scopo ed approvato dal Consiglio Direttivo nella riunione, tenuta poco prima dell'adunanza odierna.

Pantanelli riferisce sul bilancio a nome dell'intero Consiglio Direttivo. Dice che il Consiglio avrebbe pensato di introdurre nei futuri bilancî alcune modificazioni allo scopo di renderlo più semplice. Si sarebbe deciso di sopprimere il bilancio di competenza e di presentare soltanto la nota esatta delle spese avute in ciascun anno fino al 31 dicembre con l'aggiunta a parte del bilancio patrimoniale. Il Consiglio propone inoltre che d'ora innanzi il resoconto amministrativo ed il bilancio consuntivo sieno chiusi col 31 dicembre di ogni anno. In via transitoria si amalgameranno i bilanci 1889-1890. Inoltre il conto consuntivo verrebbe presentato nella seduta iemale al Consiglio, e sarebbe poi messo all'approvazione della Società nella Adunanza estiva.

Messe ai voti tutte le superiori proposte, sono approvate all'unanimità.

Il Segretario dà lettura del bilancio consuntivo del 1889, che resta approvato articolo per articolo.

Il Consigliere Senatore Scarabelli domanda se verrà stampato nel Bollettino della Società.

Il Segretario risponde che verrà pubblicato insieme ai resoconti dell'Adunanza generale di Bergamo, analogamente a quanto sempre fu fatto fino ad oggi per gli altri annuali bilanci consuntivi della Società.

BILANCIO CON

ATTIVO

1. Quote di 3 soci pel 1887	L.	4
2. Quote di 11 soci pel 1888	»	16
3. Quote di 159 soci pel 1889	»	238
4. Tassa d'ammissione di 9 nuovi soci	»	4
5. Parziale rimborso per spese di tavole da parte degli autori.	»	8
6. Sussidio del Ministero di agricoltura e commercio	»	120
7. Id. id. dell'Istruzione Pubblica	»	50
8. Interesse annuo del legato Molon	»	110
9. Interesse di lire 90 di rendita consolidata 5 %	»	7
10. Vendita di Bollettini arretrati	»	2
11. Residuo dell'acquisto di rendita consolidata (1)	»	1
12. Interesse del 2 1/2 % sul conto corrente alla Banca Romana (2)	»	11
13. Eccedenza attiva del conto 1888 (3)	»	183
Totale	L.	759
Si deduce il passivo in	»	471
Eccedenza attiva	L.	287

Roma, 15 Luglio 1890.

IL PRESIDE
T. Taran

Il Tesoriere
Tommaso Tittoni

(1) (2) (3) Vedi la pagina seguente.

O DEL 1889

PASSIVO

tavole del Bollettino 1889 e arretrati (disegno e stampa)	L.	843	25
lettino 1889: stampa del testo, copertine e legatura dei fascicoli	»	1102	—
dem » : stampa degli estratti	»	270	—
dem » : spese di spedizione	»	119	65
stampa di diplomi, schede, carte di riconoscimento, rcolari ecc.	»	66	—
etti di cancelleria	»	83	50
se d'ufficio; cioè, postali (esclusa la spedizione Bollet.), del elegrammi, porti ferroviarî, marche da bollo ecc.	»	172	97
ggî del segretario alle riunioni di Bologna e Catanzaro	»	154	60
ificazione annua al portiere	»	50	—
a di manomorta	»	29	04
e diverse (vetture, regalie, ecc.)	»	26	30
estimento in rendita consolidata 5 % del premio olon, non conferito nel primo triennio	»	1800	—
Totale	L.	4717	31

La Commissione del Bilancio
F. Giordano
T. Scararelli
P. Zezi.

NOTE RELATIVE AL BILANCIO

(1) Oltre le L. 1800 del premio Molon, furono rinvestite in rendita L. 1595, importo delle quote dei socî perpetui, che furono riportate negli anni precedenti nell'attivo del solo conto di cassa, allegato al bilancio, e delle quali quindi si riporta l'impiego nel solo passivo del conto di cassa stesso. Pertanto, in complesso furono acquistate L. 175 di rendita consolidata 5 % che aggiunte alle L. 90 già possedute dalla Società, fanno un totale di L. 265.

(2) Il conto di cassa risulta dal conto corrente presso la Banca Romana e varia alquanto nei risultati dal consuntivo che si riferisce alla competenza dell'anno, mentre nel conto di cassa mancano alcuni introiti e spese del 1889 e figurano, invece, introiti e spese degli anni precedenti. Il riassunto di cassa (conto) è il seguente:

In cassa al 31 Dicembre 1888	L.	4016,70
Versamenti	»	5888,13
Interessi del 2 ½ %	»	111,59
	L.	10015,42
Chèques	L.	7362,67
In cassa al 31 Dicembre 1889	L.	2653,75

(3) La situazione patrimoniale della Società al 31 Dicembre 1889 risulta come segue:

Fondo del Legato Molon rinvestito in rendita nominativa . . .	L.	25000,00
Cartelle di Rendita 5 % per azione L. 265 corrispondenti a nominali	»	5300,00
Esistenti in cassa (conto corrente con la Banca Romana) . .	»	2653,75
Totale	L.	32953,75

Si osserva che la differenza fra l'esistente in cassa (L. 2653,75) e l'eccedenza attiva alla fine del 1889 (L. 2876,11) deriva dalla circostanza che in quest'ultima somma figurano alcune quote dei socî per gli anni 1888 e 1889, che non sono comprese nella prima, perchè versate in principio del 1890, cioè dopo la chiusura del conto di cassa 1889.

Il Socio Pantanelli presenta a nome del Socio Ragazzi una nota sulla geologia dell'Etiopia. Il Socio Ragazzi nel suo lungo soggiorno allo Scioa e nei suoi diversi viaggî in Etiopia, ha potuto collegare le osservazioni di Blausard terminanti a Magdala con quelle dello Scioa riassunte da Douvillé, estendendo così le cognizioni a tutta la regione, sopra le colossali formazioni vulcaniche che dopo l'oolite vi si sono successivamente sovrapposte.

Taramelli parla sulla struttura che offrono gli gneiss nella catena orobica.

Il Presidente esprime a nome di tutti i Socî i più vivi e sentiti ringraziamenti alla città di Bergamo, al Sindaco, alla Deputazione provinciale, al Club Alpino sezione di Bergamo, al Comitato organizzatosi per il Congresso Geologico, della cordiale ed affettuosa ospitalità ricevuta, delle tante gentilezze, delle quali furono ricolmati i Socî, e che superarono tutto ciò che essi si potevano aspettare.

Pantanelli a nome dei Colleghi pronuncia parole di vivo ringraziamento per i Sig. ing. Alessandri, e prof. A. Varisco, che tanto cooperarono alla organizzazione delle gite ed alle splendide accoglienze ricevute dai Socî.

Il Socio deputato Tittoni propone che la seduta si sciolga al grido di *Viva Bergamo!*

La seduta è levata all'1 pom.

Il Segretario
R. Meli.

Relazione della escursione geologica eseguita il giorno 10 settembre 1890 in Val d'Erve.

Nel mattino del 10 settembre (6,10' ant.) i Socî accorsero numerosi alla stazione della ferrovia per Calolzio, per prendere parte alla escursione in Val d'Erve, progettata dal Presidente e organizzata dal Comitato. Molto opportunamente il nostro socio ingegnere Angelo Alessandri di Bergamo aveva offerto ad ogni socio uno schizzo geologico con profili, l'uno e gli altri a colori, della regione che si doveva percorrere in ferrovia od a piedi e che servì di guida utilissima in questa gita, geologicamente assai interessante ed istruttiva; tanto più che lo schizzo geologico era, si può dire ad ogni passo, illustrato dalle osservazioni ed informazioni del nostro Presidente, del prof. Varisco, dello stesso ing. Alessandri e del dott. Rota. Questi signori, insieme ad altri membri del Comitato ed a parecchi Socî del Club Alpino bergamasco, colla loro cordiale e simpatica compagnia, concorsero a rendere ancora più lieta questa giornata trascorsa fuori di Bergamo, in una delle regioni più amene delle prealpi lombarde, dove l'occhio spaziava e riposava davanti ad un paesaggio assai vario e coronato dal profilo artistico del Resegone del monte Albenza, dei Corni di Canzo, delle Grigne e delle altre montagne del ramo orientale del bacino lariano, che animate da splendido sole, spiccavano sul bel cielo lombardo in quel giorno perfettamente sereno.

La vaporiera da Bergamo ci portò fino a Calolzio e nel breve viaggio, nel mentre si ammiravano le scene rimutantisi del paesaggio, si poteva vedere sugli ampi fianchi del monte Albenza l'andamento delle formazioni, che dovevamo rivedere più da vicino in Val d'Erve; coll'esame poi, per quanto rapido delle sezioni, messe a nudo dalle trincee della ferrovia, ci venne dato di formarci una idea della costituzione della pianura e dei primi colli bergamaschi.

A partire dalle colline di Bergamo, costituite da rocce dei vari piani del cretaceo, la ferrovia corre attraverso il piano alluvionale terrazzato della Valle brembana ed a Ponte S. Pietro, dove il terrazzamento tocca il suo massimo in corrispondenza del letto attuale del Brembo, vedemmo profondamente incisa dal fiume l'alluvione villafranchiana, dai lombardi detta *ceppo*. A Mapello

la strada imbocca la lunga sella di Pontida, che scende dolcemente verso l'Adda; essa è incisa nelle marne variegate a fucoidi della Creta ed è invasa da abbondanti depositi morenici, che vi furono insinuati dall'antico ghiacciaio abduano. A Cisano piega verso nord e segue, parallelamente al fiume, i dirupi della erodibilissima formazione marnosa cretacea fino a Calolzio, punto di partenza per la nostra passeggiata entro la Val d'Erve, nella quale dovevamo osservare la serie dei terreni dalla Creta alla *dolomia principale*, che da Pralingér si eleva a formare le alte pareti ed il crinale dentellato del Resegone.

Questi terreni quivi si incurvano a sinclinale rovesciata, la quale, appoggiandosi sul Resegone, presenta il suo asse diretto da N-O a S-E. Di conseguenza, salendo da Calolzio ad Erve, noi potemmo osservare successivamente i terreni più antichi poggiare sui più recenti e constatare il cardine di questo ripiegamento con rovesciamento di strati sotto Erve, nella profondissima gola incisa dal torrente Galavesa per entro le formazioni liasico-giuresi. Calolzio giace sui depositi morenici e la roccia in posto non compare che là dove la strada si caccia su per la valle, al punto d'incontro col torrente; qui infatti trovammo aperta una cava nei calcari arenacei della Creta media, in cui, se in quel giorno fu vana ogni ricerca di fossili, sappiamo essere stata raccolta poco prima un ammonite dal Socio prof. D. Bernardino Gavazzeni. A sud della sella di Pontida la Creta superiore, coi calcari più o meno marnosi a fucoidi ed inocerami. colle arenarie e colle puddinghe poligeniche, simili a quelle con ippuriti di Sirone, forma la catena di colli del Canto Basso; ed ancora più a sud, con breve depressione occupata dalla morena di Carvico, segue il colle del Giglio, con rocce eoceniche, nummulitiche.

Continuando il sentiero nella Val d'Erve, ai calcari subentrano tosto le marne scagliose, rosso vinate o giallastre della Creta inferiore, quali si osservano sopra Suello, nella vicina Brianza ed anche ad oriente nei colli di Trescorre e nella valle di Adrara.

La morena, insinuata dal ghiacciaio dell'Adda in Val d'Erve fino all'altezza di circa 750 m., copre in molti punti le rocce cretacee ed è potente specialmente nelle vallette laterali, dove fu più rispettata dal terrazzamento. E, nei posti dove fu scoperta e rimestata da erosione recente, i raccoglitori ebbero campo di ca-

ricarsi di ciottoli striati, calcari e serpentinosi, nonchè di saggî delle svariate rocce cristalline trasportatevi dalla Valtellina.

In corrispondenza degli schisti marnosi la valle è ampia e la strada sale abbastanza facile; finchè gli schisti si nascondono sotto la rupe del calcare *majolica*, che si erge improvvisa a sbarrare la valle, offrendo a stento sul suo fianco il posto alla strada tortuosa e ripida. Il calcare molto compatto è ricco di noduli calcareo-selciosi a radiolarie, i quali, al solito meno erodibili della roccia che li include, vi formano delle sporgenze multiformi, caratteristiche. Il suo colore è cereo e, piuttosto che alla majolica infracretacea, bianca, tipica di Gavirate, parmi corrisponda meglio al calcare bianco sporco o cereo, che si riferisce al Giura e che nei dintorni di Laveno soggiace alla *majolica* vera, colla quale del resto ha comune, oltre i noduli, le sottili fratture saldate, che ricordano le suture crerinali. Esso si mantiene uniforme nei suoi caratteri in tutta la sua potenza, tra le marne cretacee ed il calcare diasprigno rosso-cupo, ad aptici, che lo copre e che affiora là dove la strada si fa piana, per poi scendere verso Erve, incontrando successivamente il calcare rosso-ammonitico del Lias superiore e poi il fascio dei calcari grigio-scuri o nerastri, che si assegnano al Lias inferiore e medio.

Di questa zona fanno parte gli strati, che, nella località poco lontana di Carenno, contengono la faunula ammonitica, scoperta dal dott. Rota, corrispondente a quella di Spezia.

Queste diverse formazioni calcari costituiscono una barriera attraverso la valle, lasciando al torrente una via angusta nel burrone, dove appunto, come già dissi, l'erosione mise a nudo il rovesciamento di questa contorta serie mesozoica; e nel bacino, che la valle forma in questo punto, si osservano gli avanzi terrazzati dei finissimi depositi lacustro-glaciali, che vi si raccolsero quando lo sbarramento era completato dalla presenza, a valle, del ghiacciaio e della sua morena insinuata.

Più in su la valle si restringe ed al calcare liasico subentrano le rocce infraliasiche; prima i calcari corallini della zona superiore ad *Avicula contorta* e poi il piano antico a lumachelle con *Bactrilium*, e tanto in questi schisti come nei banchi corallini si trovarono e si raccolsero dei fossili. Più a monte ancora la valle si allarga di nuovo a formare il suo circo, scavato nella erodibile massa

schistosa, dove si stendono i pascoli di Pralingér. Qui i geologi fecero sosta, e seduti sul verde tappeto, protetti dalla fresca ombra di un vecchio castano, approfittarono largamente della sontuosa refezione offerta a 840 metri sul livello del mare, dalla sezione bergamasca del Club Alpino.

I numerosi brindisi, coi quali i geologi vollero dimostrare agli alpinisti la loro riconoscenza per la cordiale e splendida accoglienza e la sosta, che tutti, tacitamente d'accordo, attratti dalla bellezza del sito e dalla simpatica compagnia, vollero prolungare oltre l'ora stabilita dal programma, fecero sì che nel ritorno, per quanto affrettato, non si arrivasse in tempo a salutare il prof. Stoppani, che gentilmente da Lecco era venuto a Calolzio per dare il benvenuto ai colleghi.

Per la stessa causa riusciva impossibile completare la gita secondo il programma con altra escursione all'*eocene* di monte Gilio ed al ponte di Paderno. Parecchi Socî rimasero a Calolzio ad attendere l'ora della partenza per Bergamo e gli altri, in maggior numero, approfittarono delle barche, già fatte preparare dal socio D. B. Gavazzeni, per discendere lungo il corso dell'Adda e passare piacevolmente più d'un'ora, osservando le bellezze della valle ed insieme gli allagamenti e le anse numerose che il fiume descrive per vincere gli ostacoli, che al suo regolare decorso oppongono le conoidi dei torrentelli suoi tributarî. A Brivio, abbandonate le barche ed il fiume, la comitiva si diresse verso Cisano, e quivi, in attesa del treno che ci doveva riunire ai colleghi lasciati a Calolzio e restituirci poi tutti a Bergamo, parecchi Socî spesero utilmente il loro tempo, visitando un vicino giacimento di argille lacustro-glaciali.

C. F. Parona.

Relazione delle gite in Val Seriana ed a Lovere eseguite nei giorni 12 e 13 settembre 1890.

Alle 5 ant. del 12 tutti i Socî in pieno assetto di viaggio si trovavano alla stazione della ferrovia di Valle Seriana e prendevano posto nelle eleganti carrozze all'uopo con gentile premura apprestate dalla egregia Direzione di quella linea, per incominciare la progettata gita, che prometteva di riuscire ancora più interessante di quella compiuta in Val d'Erve.

La prima tappa doveva essere Gazzaniga, per recarsi poi da quì a visitare il bacino di Leffe. Nel tragitto da Bergamo a Gazzaniga si attraversarono e, per quanto poteva concederlo la rapidità della corsa, si videro a volo d'uccello le formazioni comprese tra la Creta e l'Infralias nella seguente successione: da Alzano-disotto a Nembro la Creta inferiore (marne a fucoidi, marmo majolica, calcari a noduli di selce); da Nembro ad Albino i calcari grigio-giallastri e rossi del Lias superiore ed i calcari grigi e le dolomie del Lias inferiore, che si mostra poco prima di toccare Albino e si continua, risalendo la valle, fino a Vertova e Colzate a N. E. di Gazzaniga. Non meno che dagli importanti fatti geologici la comitiva scientifica fu colpita dal grande sviluppo industriale della zona attraversata, sviluppo che devesi in parte alle numerose cave di calcari argillosi aperte in seno alle rocce dell'Infralias inferiore, dalle quali è alimentata l'industria dei cementi e delle calci idrauliche.

Giunti a Gazzaniga, si lasciò la ferrovia per dirigersi a piedi al bacino di Leffe. La strada, che vi mena, corre incassata nella valle di Gandino o del torrente Romna, ch'ebbe campo d'esercitare la sua erosione oltre che su conglomerati posglaciali, entro cui si scavò un alveo profondo, anche su una colata di porfido a pasta amfibolica grigio-verdiccia ed a lunghi cristalli di amfibolo alterato, che s'incontra appena ad est di Fiorano ed emerge sull'una e sull'altra sponda del torrente nonchè più a sud ovest sotto Gazzaniga su entrambe le rive del Serio.

Questa colata di porfido contribuì a prolungare lo sbarramento della valle di Gandino e la sua conversione in lago, entro al quale si deposero, con una potenza complessiva di qualche diecina di metri,

strati orizzontali di finissime argille lacustri e di lignite torbosa, che viene, tutto dì, escavata con sufficiente profitto. L'epoca ed il modo di formazione di questo deposito die' luogo a discussioni animate, che insieme all'ora mattutina ed all'aria frizzante valsero a far sentire anche ai geologi, per quanto interessati nell'osservazione di quei classici luoghi, gli stimoli dell'appetito. Ma questi vennero momentaneamente sedati dalla cortese ospitalità, superiore ad ogni elogio, della egregia famiglia Botta, nelle cui mani è l'esercizio della carboniera di Leffe, che volle offrire un rinfresco agli ospiti geologi prima che ripartissero per Ponte di Nozza.

Verso le 11 ant. si risalì in treno ed, attraversata a volo.... di vaporiera la caratteristica e potente formazione della dolomia principale, circa mezzodì si giunse a Ponte di Nozza, ove era stata apprestata dalla impareggiabile cortesia degli ospiti bergamaschi una lauta colazione.

Soddisfatti i bisogni dello stomaco e levate le mense, la maggior parte dei congressisti, chi a piedi e chi in carrozza, si recò in Val di Gorno nella Valletta del Rogno, confluente del torrente Riso, località famosa nella paleontologia lombarda pei molti fossili *raibliani*, che provengono dall'erosione dei calcari marnosi di quest'epoca, affioranti nella stessa vallecola. Quivi in brevissimo tempo si raccolsero parecchi esemplari di *Pecten filosus*, *Myoconcha lombardica*, *M. Curionii*, *Hörnesia Johannis-Austriae*, *Myophoria Kefersteini*, *M. Whateleyae*, *Trachyceras aonoides*, per non ricordare che i fossili più caratteristici della formazione, illustrata recentemente, per la Lombardia, dà un importante monografia del socio dott. C. Fabrizio Parona. Ma il tempo stringeva e si dovette far ritorno a Ponte di Nozza, per disporre la partenza alla volta di Clusone e Lovere. Ci si mise in cammino... per modo di dire, perchè per cura dell'onor. Municipio di Bergamo era già stato all'uopo predisposto un servizio di carrozze e di giardiniere, colle quali la comitiva geologica potè giungere a Lovere circa alle 7 $^1/_2$ di sera.

Nel tragitto da Ponte di Nozza a Lovere si fecero osservazioni non meno interessanti di quelle fatte la mattina, poichè la strada percorsa andò sempre svolgendosi fra mezzo a depositi morenici potenti e degni della massima attenzione. Infatti da Ponte della Selva a Clusone in parte si rasentò ed in parte si attraversò

la morena frontale del ghiacciaio della Val Seriana. Nell'altipiano di Clusone fino a Rovetta, Songavazzo e Cerete-alto ci riempirono di meraviglia. oltre alle morene quivi insinuate dal ghiacciaio della Valle Camonica, i parecchi monticelli arrotondati e rivestiti di depositi morenici ed i numerosi massi erratici, che di dimensioni anche gigantesche si vedono sparsi nel piano circostante da Parre a Songavazzo. In quest'area pare accertato che si siano già dati convegno i ghiacciaî del Serio, della Presolana e della Valcamonica, che vi giustapposero e sovrapposero i loro detriti, vari per natura e per volume.

Da Cerete a Castro si continuò ad attraversare depositi morenici, quasi totalmente sviluppati sulla destra della Val Borlezza e dovuti senza dubbio al ghiacciaio della Val Camonica, che in quella della Borlezza insinuò un suo ramo. Nello scendere a Castro non isfuggì all'osservazione d'alcuno il potente deposito lacustre-glaciale di Pianico, i cui strati marnosi ed argillosi, tagliati dalla Borlezza, si scorgevano benissimo anche dalla via postale.

Così verso le 7 $^1/_2$ di sera si giunse a Lovere, dove fummo accolti colla massima gentilezza dall'egregio signor Sindaco e da altri compitissimi Signori di quella città, che in precedenza avevano già pensato a prepararci i necessarî alloggî.

Il giorno seguente per tempo i congressisti erano riuniti sulla piazza principale, donde in apposite carrozze mossero verso Volpino e da qui, sempre battendo la destra dell'Oglio, fino a Darfo. Lungo la via da Lovere fin presso a Castelfranco s'ebbe campo di constatare sulla manca della strada l'affioramento dei calcari del *Muschelkalk*, coi due importanti giacimenti gessiferi, in contatto ciascuno con un banco di porfido, di Volpino e di Castelfranco. Il primo di questi è oramai così famoso che costrinse gli escursionisti a scendere di carrozza per osservarlo più da vicino e raccoglierne esemplari. Nè minore interesse destò l'affioramento porfirico di Darfo all'imbocco della Val del Dezzo, compreso nella arenaria rossa, quarzoso-micacea del Servino (Trias inferiore), che affiora, evidentemente ricoperta dai calcari del *Muschelkalk*, da Castelfranco fino ad Erbanno.

Tornati a Lovere, grazie alla squisita cortesia dei signori Gregorini, proprietari dell'importante fonderia di Castro, i congressisti trovarono modo di impiegare utilmente una buona ora

nella visita di quell'opificio e dei principali suoi prodotti, dopo di che vennero invitati ad una colezione, loro offerta dalla cortesia senza pari degli ospiti bergamaschi. Dopo numerosi brindisi a Lovere, al Sindaco di Bergamo, alla Geologia ed al Club Alpino Bergamasco si levarono le mense e ci si apprestò alla partenza.

Ci attendeva in porto il piroscafo « Tonale », che, caricati tutti gli escursionisti, al tocco salpò tra i saluti della cittadinanza e gli « Evviva Lovere » dei geologi. Si costeggiò molto da presso la sponda destra, per ammirare le belle contorsioni degli strati dell'Infralias e del Lias ed un bel pozzo glaciale o marmitta dei giganti, che il sacerdote D. Amighetti, che ne fu lo scopritore, andava additando ai curiosi osservatori. Il piroscafo filava deliziosamente sotto un cielo di zaffiro e su un piano d'oltremare, ed alle tre pom. ci sbarcò a Paratico all'estremità Sud Est del lago. Da qui, stando al programma della gita, si doveva andar a vistare l'anfiteatro morenico del lago d'Iseo; ma rannuvolatosi il cielo quasi d'un tratto, incominciò a piovere, onde si dovette rinunciare all'ultima parte, sebbene non meno interessante, della gita. Obbligati ad attendere per altre due ore l'arrivo del treno, che doveva portarci a Bergamo, ingannammo il tempo, recandoci a Palazzuolo a visitarvi lo stabilimento della Società Italiana per le calci idrauliche. Indi, rimessici in ferrovia, verso le 7 di sera rientrammo in Bergamo stanchi della gita, ma ammirati delle cose belle ed utili vedute e della inesauribile cordialità, di cui dovunque ed in tutti i modi i gentili nostri ospiti vollero darci la più splendida prova.

A. Tommasi.

BIBLIOGRAFIA
GEOLOGICA E PALEONTOLOGICA DELLA LOMBARDIA (1)

Alberti. F. « Ueberblick über die Trias, mit Berücksichtigung ihres Vorkommens in den Alpen ». Mit 7 taf., Stuttgart, 1864.

Alessandri A. « Nota che riguarda l'età geologica del colle di Bergamo ». Atti dell'Aten. di Bergamo. Disp. 2, pag. 7, 1875.

Amighetti A. « Nuove ricerche sui terreni glaciali dei dintorni del Lago d'Iseo ». Lovere, 1889.

Id. « Osservazioni geologiche sul terreno glaciale dei dintorni di Lovere ». Atti Soc. it. di Sc. Nat. 1889, vol. XXXI.

Amoretti C. « Viaggio da Milano ai tre laghi, Maggiore, di Lugano e di Como, ed ai monti che li circondano ». Milano, 1794. — 6.ª ediz. 1822.

Id. « Ragionamento sulle torbiere del dipartimento d'Olona e dei limitrofi ». Mem. d. Istit. Naz. Ital., vol. I. — N. scelta d. Opusc. interessanti, vol. II. Milano, 1809.

Id. « Della ricerca del carbon fossile, suoi vantaggi e suo uso nel Regno d'Italia ». Milano, 1811.

Anonimo. « Relazione accademica intorno al modo di rendere fruttifere le brughiere ». Giorn. d. Istit. Lomb., vol. V. 1842.

Id. « Milano e suo territorio ». (Articolo isol.). 1844.

Anonymus. « Geognostische Beschreibung des lombardisch-venetianischen Königreiches » : in Smidl's « das Kaiserthum Oesterreich ». Seit. 11-23, 1841.

Balardini L. e *Grandoni S.* « Sulla torba della provincia di Brescia ». 1842.

Ball. G. « On the formation of alpine valleys and alpine lakes ». Philosoph. Magaz., London, February, 1864.

Id. « Intorno la formazione dei bacini lacustri e l'origine dei laghi alpini ». Politecnico. Vol. XXIV. Milano; marzo, 1865. (Traduzione del precedente).

Balsamo-Crivelli G. « Prospetto elementare d'una descrizione geologica d'Italia ». Milano, 1831. — 2ª ediz., Milano, 1847.

Id. « Descrizione di un nuovo rettile fossile della famiglia dei Teleosauri e di due pesci fossili, trovati nel calcare nero sopra Varenna, sul lago di Como, dal nob. Lodovico Trotti, con alcune riflessioni geologiche ». Politecnico. Tom. II, con tav. Milano, 1839.

Id. « Nota sul Rinoceronte fossile esistente nell'I. R. Gabinetto di minerali

(1) La presente *Bibliografia* fu distribuita ai Soci intervenuti alle Adunanze di Bergamo.

e fossili di S. Teresa in Milano; descrizione di alcuni resti di Rinoceronte e d'una nuova specie di Iuglandite, trovata nella lignite di Leffe; e cenni sopra alcuni altri fossili, trovati nel calcare nero sopra Varenna ». Bibl. Ital., tom. XCV. Milano, 1840.

Balsamo-Crivelli G. « Cenni sopra alcuni fossili riscontrati nel calcare nero ». Bibl. Ital. Tom. XCV. Milano, 1842.

Id. « Memoria per servire all'illustrazione dei grandi mammiferi fossili esistenti nell'I. R. Gabinetto di S. Teresa; e cenni sopra due mammiferi fossili trovati nella lignite di Leffe ». Giorn. d. Istit. Lomb., tom. III. Milano. 1842.

Id. « Della giacitura d'un combustibile osservato presso Romanò ». Giorn. d. Istit. Lomb., tom. VII, pag. 9. Milano, 1843.

Id. « Sul vortice di Gorle presso Bergamo ». Giorn. d. Istit. Lomb., tom. IV, pag. 416, Milano, 1845.

Id. « Schizzi geologici dell'Italia, nell'Istituto matematico e filosofico in Milano ». Milano, 1850.

Id. « Sunto delle lezioni di Geologia nell'Istituto Robiati ». (Litogr.). Milano, 1851.

Id. « Notizie naturali e chimico-agronomiche sulla provincia di Pavia ». Tip. Bizzoni. Pavia, 1864.

Id. « Di una vertebra fossile di rettile trovata nelle ghiaie del Po ». Comunic. fatta al congr. d. Natur. di Biella. Atti d. Soc. ital. d. Sc. Nat., pag. 1-3. Milano, 1864.

Id. « Descrizione d'un nuovo rettile della famiglia dei Paleosauri ». Politecnico, tom. I. Milano, 1839.

Id. e *Maggi.* « Relazione sulle miniere petrolifere di Rivanazzano ». Milano, 1871.

Baltzer. « Cenni intorno alla geologia del Gruppo dell'Adamello ». Boll. d. Club. Alp. Ital., vol. V, n. 18. Torino, 1871.

Barelli V. « Osservazioni sulla Memoria: *Della torba e della sua importanza e della maniera di coltivare le torbiere* ». Milano, 1827.

Id. « Sul Buco dell'Orso ». Append. nella Gazz. di Milano, 14 ottob. 1849.

Barzanò G. « Di alcune ricchezze naturali della Val Brembana ». Atti d. Acc. fisico-medico-statist. di Milano, ser. 2ª, pag. 67-80. Milano, 1857.

Bassani Francesco. « Sui fossili e sull'età degli schisti bituminosi triasici di Besano in Lombardia ». Atti d. Soc. ital. di Sc. Nat., XXIX. 1886.

Id. « Su alcuni pesci del deposito quaternario di Pianico in Lombardia ». con 1 tav., Atti d. Soc. ital. d. Sc. Nat., vol. XXIX. 1886.

Bazzoni G. B. « Dell'antichissima condizione geologica e politica dell'Alta Lombardia ». Milano, 1835.

Bêche E. (De la). « Manuel de Géologie ». Trad. par Brochant. Bruxelles, 1837.

Bellevue (Fleuriau De). « Sur une pierre de Volpino ». Journ. d. Mines, tom. VI, pag. 805-811. Paris, 1796.

Bellotti. « Descrizione di alcune nuove specie di pesci fossili di Perledo e d'altre località lombarde ». (Stoppani) Studi Geol. ecc., pag. 419-438. 1858.

Benecke E. W. « Ueber Trias und Jura in den Sud Alpen ». Geogn.-paläont. Beiträge. Bd. I. Seit. 201, mit Profilen und Tafeln. München, 1866.

Id. « Ueber Muschelkalk-Ablagerungen der Alpen ». Geol. und Paläont. Beitrage. Band. I. München, 1866.

Id. « Ueber die Umgebungen von Esino in der Lombardei ». Geogn. Paläont. Beiträge. Bd. II, Heft. III. München, 1876.

Id. « Erlaüterungen zu einer geol. Karte des Grigna-Gebirges ». N. Jahrb. f. Min. Geol. u. Paläont. 1884 — (Boll. d. Comit. geol. XVI, pag. 39). 1885.

Bergamaschi G. « Cenni geognostici-statistici sulla provincia di Bergamo ». Ann. Univers. d Statist. Milano, marzo, 1830.

Bertacchi D. « Monografia di Bobbio ». 1859.

Bertazzi. « Analisi dell'acqua salino-termale del Màsino nella Valtellina ». Milano, 1864.

Beyrich. « Ueber Cephalopoden aus d. Muschelkalk. Mit 5 taf. Berlin, 1866.

Bittner A. « Ueber die geol. Aufnahmen in Judicarien und Val Sabbia ». (Jahrb. d. k. k. geolog. Reich., 31 Bd.). 1881.

Id. « Sulle formazioni mesozoiche più recenti delle Alpi bresciane ». Boll. d. Com. geol., 1883. XIV.

Id. « Appunti sui terreni triassici di V. Trompia ». Jahrb. d. k. k. geol. Reichs., Bd. 35. 1883 — Boll. R. Comit. Geol., 1883, XIV, pag. 235.

Bonardi E. « Il gruppo cristallino dell'Albegna e della Disgrazia, studio stratigrafico e chimico-litologico ». Rend. R. Istit. Lombardo, 1882.

Id. « Analisi chimica di alcune argille glaciali pliocениche dell'Alta Italia ». Boll. d. Soc. Geol. Ital., anno II. 1883.

Boué A. « Notizen aus d. Sudalpen ». Leonh. Zeitschr. Seit. 510-515. 1825.

Breislak S. « Descrizione geologica della provincia di Milano ». Tip. Silvestri. 1822.

Id. « Sulle osservazioni fatte da alcuni celebri geologi posteriormente a quelle del Marzari sui graniti ». Milano, 1824.

Id. « Osservazioni sopra i terreni compresi tra il Lago Maggiore e quello di Lugano ». Mem. d. I. R. Istit. d. R. Lomb.-Ven., tom. V, pag. 31-168. 1838.

Brocchi G. B. « Sul ferro spatico delle miniere di Val Trompia ». 1805.

Id. « Analisi chimica d'un acciaio di Valtellina », 1808.

Id. « Trattato mineralogico e chimico delle miniere di ferro del dipartimento del Mella ». Brescia, 1808.

Id. « Analisi chimiche delle calci di Lombardia ». Atti d. Soc. d'incoragg., Milano, 1809.

Id. « Conchiologia fossile subappennina ». Milano, 1808. — 2ª ediz., Tip. Silvestri. Milano, 1843.

Id. « Sulla miniera di piombo argentifero di Viconago, dip.° del Lario ». Giorn. d. Soc. d'incor. d. Sc. e d. Arti stab. in Milano. Tom. VII, fol. 1 e 3. 1809.

Id. « Sui carboni fossili del dipartimento del Mella ». 1811.

Id. « Catalogo ragionato di una raccolta di rocce etc. per servire alla geognosia d'Italia ». Milano, 1817.

Brocchi G. B. « Sulla lignite di Val Gandino ». Giorn. d. Soc. d'incoragg., tom. IV. Milano, 1838.

Brunner C. « Aperçû géologique des environs du Lac de Lugano ». Neue Denksch. d. allgem. Schw. Gesell. f. d. Gesammt. Naturw., Bd. XII, Seit. 1-16. Neuchatel, 1852.

Buch (von) L. « Versteinerungen aus dem Muschelkalk von Ober-Italien ». Monatsber. d. k. Preuss. Akad. d. Wiss., Seit. 25-28. Berlin, 1815.

Id. « Sur quelques phénomènes que prèsente la position relative du porphyre et des calcaires dans les environs du Lac de Lugano ». Ann. d. Se. Nat., tom. X. Paris, 1827.

Id. « Ueber einige geognostiche Erscheinungen in der Umgegend des Lugano-See' s. » Leonard's Zeitschr. Seit. 289-300. 1827. Abh. d. k. preuss. Akad. d. Wiss., tom. V. Berlin, 1827.

Id. « Ueber die Lagerung des Melaphyr's und Granites in den Alpen von Mailand ». Abh. d. k. Akad. d. Wiss. Berlin, 1827.

Id. « Carte géologique du pays entre le Lac d'Orta et celui de Lugano ». Ann. d. Sc. Nat. tom. XVIII. Paris, 1829. — Leonh. u. Bronn, Neu. Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal., Seit. 320. Stuttgart, 1830.

Id. « Trigonia Whateleyae von S. Pellegrino ». Leonhard's und Bronn's Neu. Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal., Seit. 177. Stuttgart, 1845.

Id. « Versteinerungen aus dem Muschelkalk von Ober-Italien ». Monatsber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss. Seit. 25-28. Berlin, 1845.

Id. « Sur l'existence du Muschelkalk dans les Alpes de la Lombardie ». Bull. de la Soc. Géol. de France, 2e sér., tom. III. Paris, 1845.

Id. « Ueber die Schiefern von Besano ». Leonh. und Bronn, Neues Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal. Stuttgart, 1848.

Buzzoni P. « Posizione attuale della geologia lombarda ». Tip. Salvi. Milano, 1858.

Canavari M. « Studi microscopici sui calcari e sulle marne di alcuni lembi del Lias superiore dell'Italia media e settentrionale ». Atti d. Soc. Tosc. d. Sc. Nat., Proc. verb. Pisa, maggio, 1880.

Catullo A. « Saggio di Zoologia fossile ». 1827.

Charpentier. « Lettre à propos du Mémoire de M. Collegno sur le terrain erratique des Alpes méridionales ». Bull. d. l. Soc. Géol. de France, 2e sér., vol. III, pag. 61. Paris, 1855.

Collegno (Di) G. « Sur l'âge des calcaires du Lac de Come ». Bull. d. l. Soc. Géol. de France, tom. X, pag. 244-247. Paris, 1829.

Id. « Exquisse d'une carte géologique de l'Italie ». Paris, 1844. — 2e édit. Paris, 1846.

Id. « Sur les terrains stratifiés des Alpes Lombardes ». Bull. d. l. Soc. Géol. de France, 1e sér., tom. I, pag. 178-208. Paris, 1844. — Giorn. d. Istit. Lomb., t. XI. Milano, 1845. — Quart. Journ. of the London Geol. Soc. pag. 115. 1845.

Id. « Note sur le calcaire rouge des Alpes Lombardes ». Bull d. l. Soc. Géol. de France, 2e sér., vol. II. Paris, 1845.

Collegno (Di) G. « Note sur le terrain erratique du revers méridional des Alpes ». Bull. d. l. Soc. Géol. de France, 2e sér., tom. II, pag. 284-303. Paris, 1845.

Id. « Sur le terrain jurassique de l'Italie ». Bull. d. l. Soc. Géol. de France, 2e sér., tom. IV. Paris, 1847.

Id. « Sur le trias et la dolomie du Tyrol et le terrain jurassique de l'Italie ». Bull. d. l. Soc. Géol. de France, 2e sér., tom. IV. Paris, 1847.

Id. « Sur les terrains tertiaires du nord-ovest de l'Italie ». Avec 3. pl. Paris, 1848.

Coquand. « Sur l'âge des terrains à Ammonites dans les Alpes méridionales ». Bull. d. l. Soc. Géol. de France, 2e sér., tom. III, pag. 307. Paris, 1846.

Id. « Calcaire rouge ammonitique de l'Italie ». Bull. d. l. Soc. Géol. de France, 2e sér., pag. 131-135. Paris, 1848.

Cornalia E. « Su alcune caverne ossifere dei monti del Lago di Como ». N. Ann. d. Sc. Nat. di Bologna, ser. 2a, vol. I, pag. 9-34. Bologna, 1850.

Id. « Cenni geologici e paleontologici ». Man. d. prov. di Como. 1852.

Id. « Notizie zoologiche sul Pachypleura Edwarsii Corn.; nuovo sauro acrodonte degli schisti triasici di Lombardia ». Giorn. dell'Istituto Lombardo, tom. VI, pag. 1-13, tav. I-II. Milano, 1854.

Id. « Sull'elefante trovato nella lignite di Leffe ». Perseveranza. Milano, 28 febbraio 1865.

Cossa A. « Sopra alcune rocce serpentinose del Gottardo ». Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XVI. Torino, 1880.

Id. « Sopra un granato verde di Val Maleneo (Valtellina) ». Atti d. R. Accad. d. Lincei, ser. 3a, vol. IV (Transunti). Roma, 1880.

Id. « Osservazioni chimiche e mineralogiche su roccie e minerali d'Italia ». 1875-80, con 12 tav. cromolit. Torino, 1881.

Cristofori (De) G. 1832. — Ved. *Jan G.*

Id. « Sulla Puddinga di Sirone ». Bibl. Ital., tom. LXXXIX. Milano, 1838.

Curioni G. « Sui combustibili fossili del Regno Lombardo Veneto ». Ann. d. Statist. di Milano. 1838.

Id. « Cenni geologici sui terreni terziarii di Lombardia ». Il Politecnico, tom. II. Milano, 1839.

Id. « Antica cava indigena di marmo cipollino, nuovamente scoperta e geologicamente illustrata ». Il Politecnico, tom. II, pag. 77. Milano, 1839.

Id. « Di alcuni fatti geologici interessanti l'industria, che si osservano presso Menaggio ». Il Politecnico, vol. III. Milano, 1840.

Id. « Sulla giacitura dei minerali di ferro in Lombardia ». Politecnico, vol. V. Milano, 1841.

Id. « Sullo stato geologico della Lombardia ». Notizie naturali e civili sulla Lombardia di C. Cattaneo. Milano, 1844.

Id. « Sui terreni di sedimento inferiore dell'Italia settentrionale ». Mem. R. Istit. Lomb. Milano, 1845.

Id. « Cenni sopra un nuovo Saurio fossile dei dintorni di Perledo sul Lario

e sul terreno che lo racchiude ». Giorn. d. Istit. Lomb., vol. VIII, con una tav. Milano, 1847.

Curioni G. « Buntersandstein-Fossilien in den Bergamasken Gebirgen ». Haidinger's Berichten, Bd. VI, Seit. 20. Wien, 1849.

Id. « Lista dei fossili del Trias nelle Alpi Lombarde ». Giorn. d. Istit. Lomb., tom. II. Milano, 1851.

Id. « Alcune osservazioni fatte sulla distribuzione dei massi erratici in occasione delle inondazioni nella provincia di Brescia nell'Agosto 1850 ». Giorn. d. Istit. Lomb, ser. 2ª, tom. I. Milano, 1851.

Id. « Sulla successione normale dei diversi membri del terreno triasico in Lombardia ». Mem. d. Istit. Lomb., vol. VII, pag. 1-36, tav. I-II. Milano. 1852.

Id. « Nota geologica sugli scisti bituminosi di Tignole sul lago di Garda ». Giorn. d. Istit. Lomb., tom. VI, pag. 1-7. Milano, 1855.

Id. « Come la geologia possa concorrere più direttamente ai progressi delle industrie ». Giorn. d. Istit. Lomb., tom. IX, pag. 1-11. 1857.

Id. « Appendice alla memoria: Sulla successione normale dei diversi membri del terreno triasico nella Lombardia ». Mem. d. Ist. Lomb., vol. VII, pag. 1-19, con tavola. 1858.

Id. « Intorno agli schisti bituminosi della valle di Setarolo (presso Salò) ». Atti d. R. Istit. Lomb., vol. III, con una incisione. Milano, 1862.

Id. « Sui giacimenti metalliferi e bituminosi nei terreni triasici di Besano ». Mem. d. R. Istit. Lomb., vol. IX, pag. 1-30, tav. I-III. Milano, 1863.

Id. « Ueber die Stellung des Esinokalkes in der Lombardie ». Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Verh., Bd. XV, Seit. III. Wien, 18 April 1865.

Id. « Di alcuni vegetali dell'epoca carbonifera scoperti nei monti della Va Camonica ». Bull. d. R. Istit. Lomb, vol. II, pag. 214-217. Milano 1866.

Id. « Osservazioni geologiche sulla Val Trompia ». Mem. d. R. Istit. Lomb., ser. 3ª, vol. II, con una tavola. Milano, 1870.

Id. « Ricerche geologiche sull'epoca dell'emersione delle rocce sienitiche (Tonalite) della catena dei monti dell'Adamello ». Mem. d. R. Istit. Lomb., ser. 3ª, vol. III. 1872.

Id. « Geologia applicata delle provincie Lombarde ». Vol. I-II, pag. 1-418, 1-296. Con veduta prospettica delle due sponde del lago d'Isco. 42 incisioni ed una carta geologica della Lombardia in scala di 1:172800. U. Hoepli. Milano, 1877.

Deecke W. « Beiträge zur Kenntniss der Raibler Schichten der Lombardischen Alpen ». (N. Jahrb. f. M., Geol. u. Palaeont.) 1885 — (Boll. d. Com. geol., XVI) 1885, pag. 203.

Id. « Ueber Lariosaurus und einige andere Saurier der Lombardischen Trias ». 2 Taf. — Zeitsch. d. Deutsch. geolog. Gesellsch., 1886.

Id. « Ueber Fische aus verschiedenen Horizonten der Trias ». 2 Doppeltaf.— Palaeontographica — Bd. XXXV. Stuttgart, 1889.

Desor E. « De la physionomie des lacs suisses ». Revue suisse. Pl. I. 1870.

Id. « Le paysage morainique, son origine glaciaire et ses rapports avec

les formations pliocènes d'Italie ». Pag. 1-94, con 2 carte. Neuchatel, 1875.

Desor E. « Controverse glaciaire ». Arch. d. Sc. d. l. Bibl. Univ., Genève, Décemb. 1876.

Id. « Quelques considérations sur la classification des lacs, à propos des bassins du revers méridional des Alpes ». Atti d. Soc. Elv. d. Sc. Nat. riun. in Lugano. Tip. Veladini e Comp. Lugano, 1861.

Donadini G. « Delle rocce di alluvione moderne o postdiluviali della provincia Bergamasca ». Tip. Fusi. Pavia, 1844.

Ebel. « Manuale del viaggiatore nella Svizzera ». Tom. I-III. 1818.

Escher (*von der Linth*). und *Heer O.* « Geologische Bemerkungen ueber das nordliche Vorarlberg und einige angrenzenden Gegenden. Beschreibung d. Pflanzen und Insekten von prof. *O. Heer* ». — Denksch. d. Schweiz. Allgem. Naturf. Gesell., mit 3 tabellen und 10 taf. 1853.

Escher (*von der Linth*). 1853. — Ved. *Studer B.*

Faurnet « Melafiri metamorfici della Lombardia ». Bullet. d. l. Soc. geol. de France. Janvier, 1859.

Favre A. « Note sur les terrains glaciaires et postglaciaires du revers méridional des Alpes dans le canton Tessin et en Lombardie ». Archiv. d. Sc. phys. Genève, 1876.

Ferrero. « Sulle torbe lombarde e sulla loro lavorazione ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. XI. Milano, 1868.

Id. « Saggio di combustibili, calcari, cementi e minerali lombardi ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. XI. Milano, 1868.

Id. e *Varisco.* « Brevi cenni sulle raccolte locali ad uso dei gabinetti e scuola industriale e professionale dell'Istituto tecnico di Bergamo ». Att d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. X. Milano, 1867.

Filippi (*De*) *F.* « Sul terreno subappennino ed in particolare sulla Collina di S. Colombano ». Bibl. Ital., tom. LXXV. Milano, 1834.

Id. « Sui combustibili fossili della Lombardia ». Ann. d. Statist. Milano, 1837.

Id. « Sul terreno secondario della provincia di Como ». Bibl. Ital., tom. XCI, pag. 1-12. 1831.

Id. « Sulla costituzione geologica della Lombardia ». Ann. univ. d. Statist. Milano, febbraio, 1839.

Finkelstein H. « Die Gruppe des Monte Freone ». Zeitschr. d. Deutsch. u. Oesterr. Alpenvereins. 1889. Bd. XX. Wien.

Forni L. « Osserv. stratigrafiche sul monte Misma ». Pavia, tip. Fusi. 1888.

Francfort. « Relazione sulla miniera di galena argentifera di Brusimpiano ». Pallanza, 1859.

Gastaldi B. « Sugli elementi che compongono i conglomerati miocenici del Piemonte ». Mem. d. R. Acc. d. Sc. di Torino, ser. 2ª, tom. XX. 1861.

Id. « Sur les glaciers pliocéniques de Mr. E. Desor ». Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. X. Febbraio, 1875.

Id. e *Mortillet* (*De*) *G.* « Sulla escavazione dei bacini lacustri e risposta del secondo degli autori ». Con tavola. Torino, 1863.

Gautieri. « Confutazione sulla vulcanicità dei monticelli tra Cunardo e Grantola ». Milano, 1807.

Geinitz H. B. « Ueber Pflanzenreste aus der Dyas von Val Trompia ». Neues Jahrbuch f. Min. Geol. und. Pal., Heft. V., Seit. 456. Heidelberg, 1869.

Girard H. « Ueber die Var. d. Terebratula vicinalis, aus dem Brocatello d'Arzo ». Leonh. u. Bronn, Neu. Jahrb. f. Min., Geol., u. Pal. Stuttgart. 1851.

Id. « Ueber die Umgebungen der Luganer Sees ». Leonh. u. Bronn, Neu Jahr. f. Min., Geol. u. Pal., pag. 344. Stuttgart, 1851.

Grandoni S. « Acque minerali della provincia bresciana ». 1827.

Grandoni S. 1842. — Ved. *Balardini L.*

Gümbel C. W. « Mittheilungen aus den Alpen. Ein geognostischer Streifung durch die bergamasker Alpen ». Sitz. Ber. d. k. Bayer. Akad. d. Wiss., N. 2, Seit. 164. München, 7 Febr. 1880.

Id. « Geognostische Mittheilungen aus den Alpen ». Sitz. Ber. d. Bayer. Akad. d. Wiss., Heft. IV, N. 7, Seit. 1-81, mit geologische Profilen im Text. München, 1880.

Haidinger W. « Geognostische Uebersichtskarte der Oesterreicher Monarkie ». Wien, 1845.

Id. « Zollikofer's Beiträge zur Geologie der Lombardie ». Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. VII, Seit. 830. Wien, 1856.

Hauer (von) F. « Beiträge zur Kenntniss der Heterophyllen der österreichen Alpen ». Sitz. Ber. d. k. Akad. d. Wiss., Bd. XI, Seit. 161-910. Wien, 1854.

Id. « Ueber einige Liasfossilien aus Mendrisio ». Jahr. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. V, Seit. 216. Wien, 1854.

Id. « Ueber einige Fossilien aus dem Dolomite des monte S. Salvatore bei Lugano ». Sitz. Ber. d. k. Akad. d. Wiss., Bd. XV. Wien, 1855.

Id. « G. Curioni's Gliederung der Triasgebilde in der Lombardei ». Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. VI, Seit. 887. Wien, 1855.

Id. « Geologische Reise in Lombardei. (Bericht ueber eine) ». Wiener Zeitung, N. 156-57. Wien, Juli, 1856.

Id. « Ueber die Cephalopoden aus dem Lias der Nord-Ostlichen Alpen ». Denksch. d. k. Akad. d. Wiss., Vien, 1856.

Id. « Ueber die Geologische Aufnahme in Lombardei und ueber die Entdeckung des Nummulit-gebirges ». Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. VII. Seit. 843. Wien, 1856.

Id. « Vorlage einer geologischer Karte der Lombardischen Kalkalpen ». Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. VII, pag. 843-844. Wien, 1856.

Id. « Ueber das mailändisches Museum ». Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. VIII, Seit. 192. Wien, 1857.

Id. « Der Verrucan ». Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. VIII, Seit. 183. Wien, 1857.

Id. « Fossilien von monte S. Salvatore bei Lugano ». Sitz. Ber. d. k. Akad. d. Wiss., Bd. XXIV. Wien, 1857.

Id. « Fossilien aus dem Kalkstein von Lenna in Val Brembana ». Sitz. Ber. d. k. Akad. d. Wiss., Bd. XXIV, Seit. 154-156. Wien, 1857.

Hauer (von) F. « Erläuterungen zu einer geologischer Uebersichtskarte der Schichtengebirge der Lombardei. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. IX, Seit. 445, Mit color. Karte. Wien, 1858.

Id. « Ueber die *Studi geologici von A. Stoppani* und ueber die Stellung der. Raibler Schichten ». Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. IX, Heft. II, Seit. 31. Wien, 1858.

Id. « Ueber die Ammoniten aus dem Medolo der Berge Domaro ». Sitz. Ber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, 1861.

Id. « Geologische Uebersichtskarte der Oesterreicher Monarchie, nach den Aufnahmen des k. k. geolog. Reichsanstalt. Bl. N. 5 ». Wien 1867. — 2te Ausg. Wien, 1877.

Haussmann J. F. L. « Commentatio de Apenninorum constitutione geognostica ». E. Dieterich. Gottingae, 1820.

Hörnes M. « Ueber einige neue Gasteropoden aus den östlichen Alpen ». Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss., Bd. X. Seit. 173, mit drei Taf. Wien, 1855.

Issel A. « Radiolaires fossiles contenues dans les cristaux d'albite ». — Compt. rend. d. l'Acad. d. Sc. Paris, 1890.

Id. « Il calcefiro fossilifero di Rovegno in Val di Trebbia ». Annali del Museo Civico di St. Nat., vol. IX (XXIX). Genova, 1890.

Jan G. e *Cristofori (De) G.* « Cataloghi sistematici e descrittivi degli oggetti di storia naturale esistenti nel Museo di Milano ». Tip. Pirotta. Sez. IV, div. I. Milano, 1832.

John C. 1877. — Ved. *Stache G.*

Keyserling G. « Bemerkungen während des Ueberganges von Lotsch nach Bormio ». Leonh. u. Bronn. Neu. Jahrb. f. Min., Geol., u. Pal., Seit. 289-502. Stuttgart, 1837. — Neue Zeitschr. d. Ferdinandeum. in Innsbruck, Bd. IV, Seit. 230. 1837.

Lavizzari C. « Il monte Generoso e i suoi dintorni ». Lugano, 1869.

Id. « Escursioni nel Canton Ticino ». Lugano, 1859.

Lepsius R. « Das westliche Sud-Tirol geologisch. dargestellt. 4. Band I, Seit. 1-372, mit zahlreiche Illustrationen u. Profilen; viele Tafeln von Fossilen und eine geologische Karte ». W. Hertz. Berlin, 1878.

Lucchetti P. 1878-1879. — Ved. *Polli P.*

Id. « Un anfibolo senza magnesia (Bergamaschite) » Mem. d. Ist. di Bologna, ser. 4a, tom. II. 1881.

Maggi L. « Relazione intorno al terreno erratico della Valcuvia ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. IX. Milano, 1869.

Id. « Intorno ai depositi lacustro-glaciali ed in particolare di quelli della Val Cuvia ». Mem. d. R. Ist. Lomb. d. Sc. e Lett. Milano, gennaio, 1869.

Id. « Intorno al conglomerato dell'Adda ». Rend. d. R. Istit. Lomb. Milano, giugno, 1869.

Id. 1871. — Ved. *Balsamo-Crivelli.*

Id. « Cenni sulla costituzione geologica del territorio Varesino ». Varese, 1874; — ristampata in occasione del Congresso dei Naturalisti in quella città nel 1878.

Maggi L. « Sulla geognosia del Sasso Meraro in Valcuvia ». Rend. d. R. Ist. Lomb. Milano, 1874.

Id. « Catalogo delle rocce della Valcuvia ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. XXI. Milano, 1879.

Maironi Da-Ponte. « Sulla storia naturale della provincia Bergamasca ». p. 1-150, in 8°. Milano, 1782.

Id. « Sul Verderame ». Memoria, 1784.

Id. « Dei carboni fossili o antraciti bituminosi di Gandino ». 1785.

Id. « Memoria oroidrografica-mineralogica delle montagne spettanti alle valli di Scalve e di Bondino nella provincia di Bergamo ». 1783.

Id. « Ricerche sopra alcune argille e sopra una terra vulcanica della provincia bergamasca ». 1791.

Id. « Osservazioni statistiche sul dipartimento del Serio » In 8°, vol. I, pag. 1-300. — Vol. II, (Aggiunte). Milano 1804.

Id. « Osservazioni geo-mineralogiche sulla montagna di Barbellino ». 1808.

Id. « Dei cristalli quarzosi di Selvino ». 1810.

Id. « Osservazioni sopra alcune petrificazioni particolari del monte Misma ». 1812.

Id. « Analisi chimica del ferro spatico delle Miniere di Artarolo e di Manina sulla valle di Scalve ». 1815.

Id. « Dizionario odeporico della provincia di Bergamo ». Vol. I-III, in 8°. Bergamo, 1819.

Id. « Fontane intermittenti della provincia di Bergamo ». Bergamo, 1825.

Id. « Sulla geologia della provincia Bergamasca ». Tip. Mazzoleni. Bergamo, 1825.

Malacarne G. C. « Sunto della memoria di De-Buch, sui terreni tra i laghi d'Orta e di Lugano ». Bibl. Ital., tom. XLVI. Milano, 1829.

Malfatti G. « Bibliografia degli insetti fossili finora conosciuti ». Atti d. Soc. It. di Sc. Nat., vol. XXIV. 1882.

Mariani E. « Descrizione dei terreni miocenici fra la Scrivia e la Staffora ». Boll. d. Soc. Geol. Ital., vol. V. 1886.

Id. « La molassa miocenica di Varano ». Atti d. Soc. Ital. di Sc. Nat., volume XXX. 1887.

Id. « Foraminiferi pliocenici di Tronconcro presso Casteggio ». Rendic. R. Istit. Lombardo. 1887.

Id. « Foraminiferi della Collina di S. Colombano Lodigiano ». Rendic. R. Ist. Lombardo. 1888.

Id. « Foraminiferi del calcare cretaceo di Gavarno in Valseriana ». Boll. d. Soc. Geolog. Ital., vol. VII. 1888.

Id. « Alcune osservazioni sui terreni cretacei tra il Serio e l'Oglio ». Girgenti. 1889.

Martins I. « Recherches récentes sur les glaciers actuels et la période glaciaire ». Revue des Deux Mondes. 15 Avril, 1875.

Massalongo A. « Nota sopra due frutti fossili di noce nel bacino lignitico di Leffe nel Bergamasco ». N. Ann. Sc. Nat., serie 3ª, tom. VI, p. 258, con tav. Bologna, 1852.

Id. « Zoophycos, novum genus plantarum fossilium. », cum 3 tab. in 8°. Veronae, 1855.

Massalongo A. « Studî paleontologiei ». In 8°. Verona, 1856.

Masserotti. « Minerali di Lombardia ». Rivista ginnasiale. Milano. 1855.

Mazzoldi. « Della Valtrompia e della inondazione del Mella ». 1851.

Medici G. « Saggio di storia naturale del monte Legnone ». Pavia, 1836.

Meli Domenico e *Soardi.* « Analisi chimiea delle acque minerali di Treseore e loro applicazione ne' varî generi di malattia in seguito alle osservazioni del 1810-1811, fatte dai Sig. Dottori Soardi e Meli ». In 8° di pag. 118. Stamperia reale. Milano, 1812.

Meneghini G. « Monographie des fossiles appartenants au caleaire rouge ammonitique de Lombardie, de l'Appennin, de l'Italic centrale », — (Appendiee — « Fossiles du Medolo », pl. 7). (Stoppani, Paléontologie Lombarde). Avec 31 planehes. Milan, 1867-81.

Id. « Nuove speeie di Phylloeeras e di Lythoeeras del Liasse superiore d'Italia ». Atti d. Soc. Tose. d. Sc. Nat., vol. I, fase. 2°. Pisa, 1874.

Id. « Fossili Titoniani di Lombardia ». Atti d. Soc. Tosc. d. Sc. Nat., Proe. verbali, 11 maggio 1789.

Menis W. « Saggio di topografia statistico-mediea della provineia di Breseia ». 1837.

Mercalli G. « Osservazioni geologiehe del terreno glaciale dei dintorni di Como ». Atti d. Soe. Ital. d. Sc. Nat. Milano, aprile, 1876.

Id. « Sulle marmotte fossili trovate nei dintorni di Como ». Atti d. Soc. Ital. di Sc. Nat., vol. XXI. Milano, 1878.

Id. « Il terremoto sentito in Lombardia nel 12 Settembre 1884 ». Atti d. Soc. Ital. di Sc. Nat., vol. XXVIII, 1885.

Id. » Il terremoto di Lecco del 20 Maggio 1887 ». Atti d. Soe. Ital. di Sc. Nat., vol. XXX. 1887.

Mérian P. « Versteinerungen von Arzo bei Mendrisio ». Verhandl. d. Natf. Gesel., Bd. VIII, Seit. 1-32. Basel, 1849.

Id. « Vorkommen von St. Cassian-Fossilien in den Bergamasker-Alpen ». Ber. üb. d. Verhandl. d. Natf. Gessel., Bd. X, Seit. 147-150. Basel, 1861.

Id. « Ueber das Vorkommen des St. Cassian-Formation am Comer-See ». Verhandl. d. Natf. Gesell., Bd. X, Seit. 156-158. Basel, 1852.

Id. « Flötz Formationem am Luganer und Comer-See ». Verhandl. d. Allgem. Sehw. Natf. Gesell., Vers. XXXVIII, Seit. 87. Porrentruy, 1853.

Id. « Ueber die Flötz-formationem der Umgegend von Mendrisio ». Verhandl. d. Natf. Gesell. Basel, 1854.

Id. « Petrefaeten vom Comer-See und Bergamasker-Alpen ». Verhandl. d. Natf. Gesell., Bd. II, Seit. 314-318. Basel, 1855.

Id. « Musehelkalks Versteinerungen in Dolomite bei Lugano ». Verhandl. d. Natf. Gesell. Basel, 1855.

Meyer (von) H. « Fossile Ochsenschädel in Po ». Act. d. k. Leop. Car. Akad. d. Nat., Bd. XVII, Seit. 131. 1825.

Meyer (von) H. « Saurier-Knocken vom Val Gorno ». Leonh. u. Bronn, Neu. Jarhb. f. Min. Geol. u. Pal., Seit. 301. Stuttgart, 1852.

Meyer K. « La vérité sur la mer glaciale au pied des Alpes ». Bul. d. la Soc. géol. de France, 3e sér., tom. IV. Paris, Juillet 1876.

Mojsisovics (von) E. « Beiträge z. Kenntn. d. Cephalopoden-Fauna des Alpinen Muschelkalks (Zone des Arcestes Studeri) ». Jahrb. d. k. k. geol. Reichsnst., Bd. XIX, Seit. 567, mit. 6 tafn. Wien, 1869.

Id. « Ueber die Gliederungen der oberen Trias-bildungen der östlichen Alpen ». Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. XXIX. Wien, 1869.

Id. « Beiträge zur Kenntniss der Cephalopoden-fauna der oenischen Gruppe ». Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. XX. Wien, 1870.

Id. « Parallelen in der oberen Trias der Alpen ». Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., N. 1. Wien 1872.

Id. « Beiträge zur topische Geologie der Alpen. 3 der Rhätikon ». Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. XXIII. Wien, 1873.

Id. « Ueber heteropische Verhältnisse im Triasgebiete d. Lombardischen Alpen ». Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, 1880.

Id. « Die Cephalopoden der Mediterranen-Trias-Provinz ». Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., X. 1882.

Monselice G. « Intorno ad alcune torbe recentemente scoperte nella provincia di Mantova ». Boll. d. Comiz. Agr. di Mantova. 1877.

Id. « Intorno ai caratteri fisico-chimici di alcune terre argillose e mattoni della provincia di Mantova ». Pag. 1-86, con 8 tavole. Tip. degli Ingegneri. Milano, 1880.

Moretti, Visiani (de) e *Parlatore.* « Sulle filliti di Montescano ». Atti della sesta riunione degli Scienziati Italiani tenuta in Milano nel Settembre 1844. p. 512-526. Milano, 1845.

Mortillet (De) G. « Note géologique sur Palazzolo et de lac d'Iseo en Lombardie ». Bull. d. la Soc. Géol. de France, 2e sér., tom. XVI, pag. 888. Avec Pl. Paris, 1859.

Id. « Carte des anciens glaciers du versant italien des Alpes ». Att. d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. III, pag. 44. Milano, 1860.

Id. « Terrains du versant italien des Alpes comparés à ceux du versant francais ». Bull. d. la Soc. Géol. de France, 2e ser., tom. XIX, pag. 849, avec tableau. Paris, 1862.

Id. 1863. — Ved. *Gastaldi B.*

Id. « L'époque quaternaire dans la vallée en Pô ». Bull. d. l. Soc. Géol. de France, 2e sér., tom. XXII. Paris, 1864.

Negri G. « Osservazioni geologiche sui dintorni di Varese ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. X, fasc. 3o, con tavola. Milano, 1867.

Id. e *Spreafico E.* « Saggio sulla geologia dei dintorni di Varese e di Lugano ». Mem. d. R. Ist. Lomb., vol. VI, ser. 3a, fasc. 2o. 1869.

Odeleben. « Beiträge zur Kenntniss von Italien ». Freiberg, 1810-20.

Omboni G. « Elementi di storia naturale. — Geologia ». Pag. 513-551. Milano, 1854.

Id. « Série des terrains sedimentaires de la Lombardie ». Bull. d. l. Soc. Géol. de France, 2e sér., tom. XII. Paris, 1855.

Id. « Intorno alla carta geologica della Lombardia ed alla relativa memoria del Cav. Hauer ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. I, pag. 97. Milano, 1858.

Omboni G. « Sul terreno erratico della Lombardia. Brani di una memoria dell'autore, letta nell'adunanza del 20 novembre ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., con una tavola. Milano, 1859.

Id. « Relazione di una gita nei dintorni del lago d'Iseo dei signori Mortillet, Cornalia, Stoppani, Villa Antonio e Omboni ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. II. Milano, 1860.

Id. « I ghiacciaî antichi e il terreno erratico in Lombardia ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. III, pag. 1-70, con 3 tavole. Milano, 1861.

Id. « Cenni sulla carta geologica della Lombardia ». Pag. 1-12, con uno schizzo a tratteggio. Tip. Vallardi. Milano, 1861.

Id. « Geologia dell'Italia ». Con 5 carte geologiche. 1866.

Id. « Come s'è fatta l'Italia ». Milano, 1876.

Id. « Il mare glaciale e il pliocene ai piedi delle Alpi Lombarde. Lettera al prof. Sordelli ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. XIX. Milano, maggio, 1876.

Id. « Le nostre Alpi e la pianura del Po ». Tip. Meissner. Milano, 1879.

Paglia E. « Saggio di studi naturali sul territorio Mantovano ». Vol. I, pagina 1-516, con tavole. Mantova, 1872-80.

Id. « I terreni glaciali nelle valli alpine confluenti od adiacenti al bacino del Garda ». Atti d. R. Istit. Ven. d. Sc. Lett. ed Arti, ser. 5ª, vol. I. 1875.

Id. « Il Villafranchiano nei dintorni del Lago di Garda ». Rendic. d. R. Istit. Lomb. Gennaio 1889.

Pantanelli D. « Note microlitologiche sopra i calcari ». R. Accad. d. Lincei, anno CCLXXIX. 1882.

Pareto L. « Sur les terrains du pied des Alpes dans les environs du lac Majeur et du lac de Lugano ». Bull. d. l. Soc. Géol. de France, 2 sér., tom. XVI. Paris, 1858.

Parona C. « Il pliocene dell'Oltrepò pavese. Osservazioni stratigrafiche e paleontologiche ». Pag. 1-112, ed una carta geologica. Atti d. Soc. Ital. d. Scienze Nat. 1879.

Id. « Contribuzione allo studio della Fauna liasica di Lombardia ». Rend. d. R. Ist. Lomb. Milano, luglio, 1879.

Id. « Esame comparativo della fauna dei varî lembi pliocenici lombardi ». Rendic. d. R. Ist. Lombardo. 1883.

Id. e *Bonardi E.* « Ricerche micropaleontologiche sulle argille del bacino lignitico di Leffe in Val Gandino ». Atti d. Soc. Ital. di Sc. Nat., con una tav. 1883.

Id. « I Brachiopodi liassici di Saltrio e Arzo nelle Prealpi lombarde ». Mem. d. R. Ist. Lombardo, con sei tav. 1884.

Id. « Sopra alcuni fossili del Lias inferiore di Carenno, Nese ed Adrara nelle Prealpi bergamasche ». Atti d. Soc. Ital. di Sc. Nat., con una tav. 1884.

Id. « Studio monografico della Fauna raibliana di Lombardia ». Con 13 tavole. Pavia. Tip. Fusi.

Id. « Note paleontologiche sul Lias inferiore nelle Prealpi lombarde ». Rendic. d. R. Ist. Lombardo. 1889.

Id. « I fossili del Lias inferiore di Saltrio in Lombardia ». Parte I, con tre tavole. Atti d. Soc. Ital. di Sc. Nat. 1890.

Parona C. « Radiolarie nei noduli selciosi del calcare giurese di Cittiglio presso Laveno ». Boll. d. Soc. Geol. Ital., vol. IX (1890), fasc. 1°, con sei tavole. 1890.

Id. « Relazione della escursione geologica eseguita il 10 settembre 1890 in Val d'Erve ». Boll. d. Soc. Geol. Ital., vol. IX (1890), fasc. 3°, pag. 758-761.

Pasini L. « Rapporti geognostici fra alcuni punti degli Appennini e delle Alpi ». Padova, 1831.

Id. « Geologia delle Alpi meridionali dal Lago di Lugano sino in Carniola ». Atti d. congr. d. Scienz. in Pisa. 1839.

Patellani L. « Il Buco dell'Orso sul lago di Como e le sue ossa fossili ». Pag. 1-46. Milano, 1850.

Payer. « Die Adamello-Presanèlla-Alpen ». Petermann's. Geogr. Mittheil. Gotha, 1865.

Perego. « Conchiglie fossili e Volpinite della provincia bresciana ». 1840.

Id. « Sulla Volpinite ». 1841.

Peschel O. « Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde als Versuch einer Morphologie der Erd-Oberfläche ». Leipzig, 1870.

Picozzi A. « Sulla scoperta di alcune ossa fossili nella marna bianca farinacea di Pianico presso Lovere ». Atti d. Soc. Geol. It. in Milano, vol. I. 1859.

Pilla L. « Saggio comparativo dei terreni che compongono il suolo d'Italia ». Pag. 1-137. 1845. — Annali d. Univers. Tosc., tom. I, pag. 1-105. Pisa, 1846.

Id. « Sur la vraie position du macigno en Italie et dans le midi d'Europe ». Mém. d. l. Soc. Géol. de France, 2e sér., tom. III, pag. 149-184. Paris, 1846.

Id. « Notice sur le calcaire rouge ammonitique de l'Italie ». Bull. d. l. Soc. Géol. de France, 2 sér., tom. IV, pag. 1-17. Paris, 1847.

Pini P. E. « Sopra alcuni fossili singolari della Lombardia austriaca e di altre parti d'Italia ». Milano 1790.

Id. « Della torba e del carbon fossile ». Milano, 1755.

Pini N. « Contribuzione alla fauna postpliocenica della Lombardia ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. XXI. Milano, 1879.

Pirotta R. « Un'escursione geologica a Casteggio ». Pavia, 1875.

Polli P. e *Lucchetti P.* « Nuova analisi chimica delle acque minerali dette di S. Pancrazio in Trescorre Balneario ». Atti d. Soc. d. Sc. Nat., vol. XXI. Milano, 1878.

Id. id. « I minerali di ferro nelle valli Bergamasche ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. XXII. Milano, 1879.

Id. id. « La vecchia fonte Beroa in Zandobbio ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. XXII. Milano, 1879.

Portis A. « I Chelonii quaternari del bacino di Leffe ». Boll. d. Comit. Geolog. pag. 50. 1887-88.

Ragazzoni G. B. « Vari fossili della provincia Bresciana ». 1823-24.

Id. « Di tre memorie del fu Maraschini ». 1825.

Ragazzoni G. B. « Sulla Blenda della Val Trompia ». 1826.
Id. « Descrizione di alcuni fossili ». 1827.
Id. « Di un nuovo minerale nella provincia Bresciana ». 1829.
Id. « Della pietra litografica rinvenuta presso Brescia ». 1831-32.
Id. « Notizie sopra alcune nuove miniere della provincia Bresciana ». 1857.
Id. « Cenni geologici sopra una parte dei terreni terziari della provincia di Brescia ». 1860.
Id. « Osservazioni stratigrafiche sulla provincia Bresciana, in ispecie sul terreno ferrifero e sulle formazioni porfiriche, (pag. 84-108); lavorature dei minerali ferriferi in confronto coi processi esteri, specialmente in Inghilterra ». Comm. d. Aten. di Brescia. 1862-63-64.
Id. « Sulle miniere di piombo e di rame delle valli Trompia e Sabbia ». 1853.
Id. « Profilo geognostico delle Alpi nella Lombardia orientale ». 1867.
Id. « La Caverna di Levrange ». 1872.
Id. « Un pezzo di cranio a Coglione ». 1872.
Id. « Profilo geognostico del pendio meridionale delle Prealpi lombarde ». Comm. d. Aten. di Brescia. 1875.
Id. « Alcune parole sullo stabilimento di Volbarno «. Gazz. di Brescia. 1878.
Id. « Saggio di minerali bresciani adoprati od atti ad adoprarsi nelle arti decorative ed edilizie ». 1879.
Id. « La collina di Castenedolo sotto il rapporto antropologico, geologico ed agronomico ». Pag. 1-13, con otto tavole. Tip. Appollonio. Brescia, 1880.
Id. « Carta geologica della provincia di Brescia ». Lit. Apollonio. 1881.
Rath (vom) G. « Geognostische Bemerkungen über die Berniner-Gebirge in Graubündken ». Zeisch. d. Deutsch. Geol. Gesel., Bd. IX, Seit. 211-273. Berlin, 1857.
Renevier E. « Relations du pliocène et du glaciaire aux environs de Côme. Lettre à M. R. Tournoüer ». Bull. d. l. Soc. Géol. de France, 3e sér., tom. IX, pag. 187. Paris, 1875.
Id. « Le gypse des environs de Menaggio ». Bull. d. l. Soc. Vaud. d. Sc. Nat., vol. XVI. Lausanne, 1879.
Reuss (von) A. E. « Ueber einige Anthozoen der Kössner Schichten und des alpinen Trias ». Wien, 1864.
Rolle F. « Uebersicht der geologische Verhältnisse der Landschaft Chiavenna ». Seit. 1-68. T. Bergmann. Wiesbaden, 1878.
Id. « Mikroscopische Beiträge aus den Rhätischen Alpen ». T. Bergmann. Wiesbaden, 1879.
Romani G. « Dell'antico corso de' fiumi Po, Oglio e Adda ». Tip. Silvestri. Milano, 1828.
Rosa G. « Sulle miniere di ferro della Lombardia ». 1843.
Id. « Proposta di un Museo di prodotti naturali della provincia di Brescia ». 1875.
Id. « Le Motte di Capriacco ». 1877.
Rosina G. « Intorno ai prodotti minerari della Valsciana e della Valcamonica ». Bibl. Ital., tom. XVII. Milano, 1824.

Rütimeyer E. « Uber Pliocaen und Eisperiode auf beiden Seiten des Alpen. Ein Beitrag zu der Geschichte der Thierwelt in Italien seit der Tertiärzeit. Seit. 1-79. Mit zwei Ansichten der Anfitheatern von Ivrea und von Bernate, eine kolorirte Tafel und ein in Text eingedrükte Profil ». H. Georg. Basel-Genf-Lyon, 1876.

Sabatti A. « Quadro statistico del dipartimento del Mella ». 1807.

Id. « Della torba della provincia Bresciana ». 1840.

Id. « Saggio sopra un pezzo di litantrace della provincia bresciana ». 1842.

Sacco F. « Sull'origine delle vallate e dei laghi alpini in rapporto coi sollevamenti delle Alpi e coi terreni pliocenici e quaternari della Valle padana ». Atti R. Accad. d. Sc. di Torino, vol. XX. 1885.

Id. « Massima elevazione del pliocene marino al piede delle Alpi ». Ibid., vol. XX. 1885.

Id. « Il villafranchiano al piede delle Alpi ». Boll. d. R. Comit. geol. 1886.

Id. « On the origin of the great Alpine Lakes ». Proceed. of the Royal Society of Edinburg. 1887.

Id. « La conca terziaria di Varzi - S. Sebastiano ». Boll. d. Comit. Geol., vol. XX, pag. 257. 1889.

Sala A. « Scorsa in Val Trompia, ai monti metalliferi della provincia ed ai laghi di Garda ed Iseo ». 1812.

Id. « Stato delle scienze naturali in Brescia e catalogo dei minerali dell'Ateneo ». 1835.

Salmojraghi F. « Le Piramidi di erosione e i terreni glaciali di Zone ». (Contribuz. alla geologia neozoica del Lago d'Iseo). Boll. d. Soc. geol. ital., vol. IV. 1885.

Id. « Alcune osservazioni geologiche sui dintorni del Lago di Comabbio ». Atti d. Soc. ital. di Sc. Nat., vol. XXV. 1882.

Id. e *Paladini.* « Sulla derivazione del Fiume Tresa e sistemazione del Lago di Lugano ecc. ». Milano, 1882.

Sartorio A. « Sulla costituzione geo-mineralogica della Val Ganna ». Pavia, 1875.

Id. « Il Colle di S. Colombano e i suoi fossili ». Cronache del Liceo Forteguerri. Tip. Cino. Pistoia, 1879-80.

Saussure (*Necker de*). « Notice sur l'hypersthène et la syénite hypersthènique de la Valtelline ». Bibl. Univer. de Genève. 1829.

Schenk A. « Bemerkungen über einige Pflanzenreste aus den triasischen und liasischen Bildungen der Comersee's ». Ber. d. math. physik. Class. d. k. Sächs. Gesellsch. f. Wissens., n. 1. 1889.

Schivardi. « Cenno storico-medico sul Montorfano bresciano ». 1840.

Senoner A. « Physische, geologische und landwirthschaftlische Beschreibung der Provinz Mailand ». Hammerschmidt's österr. Zeitschr. f. d. Landwirtsch., N. 36, 37, 38. 1846.

Id. « Physische, geologische und landwirthschaftlische Beschreibung der Brianze ». Hammerschmidt's österr. Zeitschr. f. d. Landwirtsch., N. 42 u. 46. 1846.

Senoner A. « Goldwäscherei am Ticino ». Hammerschmidt's österr. Zeitschr. f. d. Landwirtsch., N. 46, Seit. 546-48. 1847.

Sismonda A. « Carta geologica di Savoia, Piemonte e Liguria ». Torino, 1863.

Soardi e *Meli.* — Ved. *Meli D.*

Sordelli F. « Sulle tartarughe fossili di Leffe. (Emys europaea) ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. XV, fasc. 3°. Milano, 1872.

Id. « Descrizione di alcuni avanzi vegetali delle argille plioceniche lombarde coll'aggiunta di un elenco delle piante fossili finora conosciute in Lombardia ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. XVI, pag. 350-429, tav. I-IV. Milano, 1873.

Id. « La fauna marina di Cassina-Rizzardi. Osservazioni paleontologiche ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. XVIII. Milano, 1875.

Id. « Nuove osservazioni sulla fauna fossile di Cassina-Rizzardi ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. XVIII. Milano, 1876.

Id. « Observations sur quelques plantes fossiles du Tessin méridional et sur les gisements qui les renferment, à propos de la controverse glaciaire ». Bibl. univ. d. Arch. d. Sc. Phys. et Nat., pag. 250-271. Genève, 1877.

Id. « Le filliti della Folla d'Induno presso Varese e di Pontegana tra Chiasso e Balerna nel Canton Ticino, paragonate con quelle di altri depositi terziarii e posterziarii ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. XXI, pag. 866-899. Milano, 1878.

Id. « Brevi appunti alla memoria del prof. Mercalli: *Sulle marmotte fossili trovate nei dintorni di Como* ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. XXI, Milano. 1878.

Id. « Sulle piante fossili recentemente scoperte a Besano, circondario di Varese ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. XXII, pag. 80-94. Milano, 1879.

Id. « Sulle piante della torbiera e della stazione preistorica della Lagozza ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. XXIII. pag. 219. Milano, 1880.

Id. « Sui fosssili e sull'età del deposito terziario della Badia, presso Brescia ». Atti d. Soc. Ital. di Sc. Nat., vol. XXV, pag. 85. Milano, 1882.

Spreafico F. 1869. — Ved. *Negri G.*

Id. « Conchiglie marine nel terreno erratico di Cassina-Rizzardi, presso Fino, nella provincia di Como ». Atti d. Soc. Ital. di Sc. Nat., vol. XVII. 1874.

Stabile G. « Dei fossili del terreno triasico nei dintorni del Lago di Lugano ». Lugano, 1854.

Id. « Versteinerungen aus dem Trias bei Lugano ». Verhandl. d. Allgem. Schw. Naturf. Gesell., bei ihr. XXXIX Vers., Seit. 1-7. St. Gallen. 1854.

Id. « Fossiles des environs du Lac de Lugano ». Atti d. Soc. Elv. d. Sc. Nat. riun. in Lugano, pag. 135. Lugano 1861.

Stache G. « Die paläozoichen Gebiete der Ostalpen ». Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. XXIV, Heft 2 und 4. Wien, 1864.

Id. und. *John C.* « Geologische und petrographische Beiträge zur Kenntniss der älteren eruptiv-und Massengesteine der Mittel-und Ost-Alpen. — N. 1 Die Gesteine der Zwölferspitzsgruppe in Westtirol, nebst einer orientirender Einleitung über den oberste Wassergebiet der Etsch und der

Adda ». Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. XXVII, Heft. 2, Seit. 100, mit 5 tafeln. Wien, 1877.

Stapff F. « Materialien für das Gotthard-Profil ». Separatabdruk aus d. Verhandl. d. Schw. Naturf. Gesell. 1878.

Staudigl E. « Die Wahrzeichen der Eiszeit am Südrande des Garda-See's ». Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. XVI, Seit. 479. Wien, 1886.

Stoppani A. « Studi geologici e paleontologici sulla Lombardia ». Vol. I, pag. 1-461, con tavole di profili. C. Turati. Milano, 1857.

Id. « Scoperta di una nuova caverna ossifera ». 1858.

Id. « Notizen über die oberen Triasgebilde der lombardischen Alpen ». Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. IX, Seit. 137. Wien, 1858.

Id. « Les pétrifications d'Esino, ou description des fossiles appartenants au depôt superieur des environs d'Esino en Lombardie ». Palèont. Lomb., 1e sér., avec 30 pl. Milan, 1858-60.

Id. « Sulla memoria di Lorenzo Pareto : *Sui terreni al piede delle Alpi, nei dintorni del Lago Maggiore e del Lago di Como* ». Atti d. Soc. geol., vol. I. Milano, 1859.

Id. « Rivista geologica della Lombardia in rapporto alla carta geologica di questo paese, pubblicata dal cav. F. Hauer ». Atti d. Soc. geol. Ital., vol. I, fasc. III. Milano, 1859.

Id. « Sulla dolomia del Monte S. Salvatore presso Lugano ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. II, pag. 233. Milano, 1859.

Id. « Risultati paleontologici e geologi dedotti dallo studio dei petrefatti d'Esino ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. II, pag. 66. Milano, 1860.

Id. « Sulle condizioni generali degli strati ad *Avicula contorta*, sulla loro costituzione in Lombardia e sulla costituzione definitiva del piano infraliasico ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. III. Milano, 1861.

Id. « Sulla concordanza geologica tra i due versanti delle Alpi, dedotta dagli studi dell'infralias sul versante nord-ovest ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. V. Milano, 1863.

Id. « Nuove osservazioni sull'infralias, in appendice alla memoria sulle condizioni generali degli strati ad *Avicula contorta* ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. V. Milano, 1863.

Id. « Risultati geologici dedotti dallo studio delle grandi bivalvi cardiformi ai limiti superiore ed inferiore della zona ad *Avicula contorta* ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. VII. Milano, 1864.

Id. « Géologie et paléontologie des couches à *Avicula contorta* en Lombardie, avec deux appendices ». Paléont. Lomb., vol. I, pag. 1-267, avec 60 planches de fossiles. Bernardoni. Milan, 1865.

Id. « Il mare glaciale a' piedi delle Alpi. Ricordo del Congresso geologico di Roma ». Riv. Ital., pag. 1-58, agosto 1874.

Id. « Sui rapporti del terreno glaciale col pliocenico nei dintorni di Como. In appendice alla memoria: *Il mare glaciale ecc.* ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. XVIII. Milano, 1875.

Id. « Cenni sulle cause della deficienza di buone acque potabili sul territorio

di Rovato, provincia di Brescia ». Politecnico, vol. XXIV, con tavole. Milano, 1876.

Stoppani A. « Carattere marino dei grandi anfiteatri morenici dell'Alta Italia ». Tip. Vallardi. Milano, 1878.

Id. « L'Era neozoica in Italia ». Estratto dall'opera: *La geologia d'Italia* per *A. Stoppani* e *G. Negri* ». Vol. I, pag. 1-362, con 72 figure intercalate nel testo, 22 tavole ed una carta in due fogli delle Alpi italiane nell'epoca glaciale, Tip. Vallardi. Milano, 1878.

Id. « L'Iliade Brembana, ossia difesa del progetto adottato dal Consiglio Comunale di Milano per l'introduzione dell'acqua potabile ». Milano, 1883.

Id. « Prefazione alla Guida-Itinerario alle Prealpi Bergamasche ». Milano, Hoepli, 1888.

Studer B. « Kalkconglomerat vom Monte S. Salvatore ». Leonh. u. Bronn Neu. Jahrb. f. Min., Geol. u. Palaeont.. Seit. 41. Stuttgart, 1834.

Id. « Ueber die lombardischen Alpen ». Leonh u. Bronn Neu. Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal., Seit. 449-458. Stuttgart, 1844.

Id. « Geologie der Schweiz ». 1851.

Id. « Sur la carte géologique de la Suisse ». Genève, 1852.

Id. und *Escher* (*von der Linth*) *A.* « Geologische Uebersichtskarte der Schweiz. Reduction der grossen geol. Karte der Schweiz ». Winterthur, 1853.

Stur D. Eine flüchtige, die Inoceramen-Schichten des Wiener Sandsteins betreffende Studienreise nach Italien ». Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., XXXIX Bd. Wien, 1889.

Suess F. « Die Aequivalente des Rothliegenden in den Süd-Alpen ». Sitz. Ber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, 1868; — Leonh. u. Bronn Neu. Jahrb. f. Min., Geol. u Pal., Seit. 329. Stuttgart, 1868.

Id. « Ueber das Rothliegende in Val Trompia ». Sitz. Ber. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien, 1869.

Taramelli T. « Dell'esistenza di un'alluvione preglaciale nel versante meridionale delle Alpi e dell'origine dei terrazzi alluvionali ». Atti del R. Istit. Ven., ser. 3ª, vol. XVI, con due tavole. 1871.

Id. « Alcune osservazioni sul *ferretto* della Brianza ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. XIX, con tavole colorate. Milano, 1876.

Id. « Osservazioni stratigrafiche sulla Provincia di Pavia ». Rend. d. R. Istit. Lomb., ser. 2ª, vol. X, pag. 19. Milano, 3 maggio 1877.

Id. « Notizie intorno alle condizioni economiche e civili della provincia di Pavia ». Pubbl. p. cura d. Camera di Comm., Tip. Civelli. Milano, 1877.

Id. « Sulla formazione serpentinosa dell'Appennino pavese ». Mem. d. R. Acc. d. Lincei, seduta 5 maggio, ser. 3ª, vol. II, pag. 1-59, con carta geologica, una tavola di spaccati e vedute geologiche. Roma, 1878.

Id. « Del granito nella formazione serpentinosa dell'Appennino pavese ». Rend. d. R. Istit. Lomb., ser 2ª, vol. XI, pag. 1-27, seduta 31 gennaio. Milano, 1878.

Id. « Sunto di alcune osservazioni stratigrafiche sulle formazioni precarbonifere della Valtellina e della Calabria ». Rend. d. R. Istit. Lomb., 4 dicembre 1879.

Taramelli T. « Alcuni cenni geologici sulla provincia di Pavia ». Nella monografia dell'ing. Pietro Saglio: *Le condizioni agricole della provincia di Pavia e mezzi di migliorarle.* Tip. Sociale. Voghera, 1879.

Id. « Il Canton Ticino meridionale ed i paesi finitimi. Spiegazione del foglio 24 Dufour, colorato geologicamente da Sprefico, Negri e Stoppani ». Pag. 1-230 con appendice, e 4 tavole colorate. L'appendice fu stampata nello stesso anno, ma a parte. Treviglio, Berna, 1880.

Id. « Descrizione geologica della provincia di Pavia con annessa carta geologica. Milano, 1882.

Id. « Di alcuni scoscendimenti posglaciali sulle Alpi meridionali ». Rendic. d. R. Istit. Lombardo. 1881.

Id. « La Carta geologica d'Italia ». Discorso. Annuario della R. Università di Pavia. 1881.

Id. « Sorgenti e corsi d'acqua nelle Prealpi ». Rendic. d. R. Istit. Lomb. 1883.

Id. « Di un giacimento di argille plioceniche, fossilifere, recentemente scoperto presso Taino a levante di Angera ». Rend. d. R. Istit. Lomb. 1883.

Id. « Dello studio geognostico del suolo agrario in rapporto col proposto censimento dei terreni produttivi del Regno d'Italia ». Boll. d. Soc. geol. Ital., vol. II. 1883.

Id. « Sulla necessità di studiare le due sponde del bacino Adriopadano ». Boll. d. Soc. geol. Ital., vol. II. 1883.

Id. e *Varisco A.* « Delle condizioni orografiche, geologiche e idrauliche del bacino del fiume Brembo ». Nell'opera: *Le acque del Brembo e l'acquedotto di Milano,* con carta geologica e profili. Bergamo, 1883.

Id. « Osservazioni geologiche sul terreno raibliano e sulle formazioni alluvionali nei dintorni di Gorno in Valseriana, prov. di Bergamo ». Boll. d. Soc. geol. Ital., vol. VI. 1888.

Id. « Lo scoscendimento di Bracca in Valseriana ». Rivista mensile del C. A. I. 1888.

Id. « Sugli studî relativi alla geologia e paleontologia della Lombardia ». Discorso letto alla Soc. Geol. Ital. nella sua IX^a^ Adunanza Generale tenuta in Bergamo nel settembre 1890 ». Boll. d. Soc. Geol. Ital., vol. IX, fasc. 3°, pag. 718-735, 1890.

Tatti. « Notizie sugli scavi di lignite in Valgandino ». Giorn. d. Ingen. ed Archit. 1854.

Theobald G. « Geologische Beschreibung von Graubunden ». Bd. I, II, Seit. 1-374 u. 1-360, mit geologische Karte (fol. 20 Dufour) u. viele Profilen und Sectionen. Dalp. Berna, 1866.

Id. u. *Weilemann.* « Die Bäder von Bormio und die sie umgebende Gebirgswelt. 1868.

Tommasi A. « Alcune osservazioni stratigrafiche sui Corni di Canzo e dintorni ». Rendic. d. R. Istit. Lomb. 1882.

Id. « Il Trias inferiore delle nostre Alpi coi giacimenti metalliferi. — Il Pizzo dei Tre Signori ». Prem. e pubbl. dalla Soc. promotr. delle esplorazioni scientif. in Milano, con 2 tavole. Milano, 1882.

Tommasi A. « Note paleontologiche. — I fossili triassici della Rasa presso Varese ». Boll. d. Soc. geol. Ital., vol. VI. 1885.

Id. « Relazione delle gite in Val Seriana ed a Lovere eseguite nei giorni 12 e 13 settembre 1890 ». Boll. d. Soc. Geol. Ital., vol. IX, fasc. 3°, pagina 762-765. 1890.

Toyckitzi Harada. « Das luganer Eruptivgebiet ». Jahr. f. Min., Geol. u. Palaeont., Bd. II. 1882.

Trinker J. « Ueber die Verbreitung von erratischen Blöcken in den südwestlichen Theile von Tirol ». Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. II, Heft. II, Seit. 74. Wien, 1851.

Vaceck. « Ueber die Fauna des Oolite von Capo S. Vigilio, verbunden mit einer Studie ueber die obere Liasgrenze ». Wien, 1886.

Varisco A. 1867. — Ved. *Ferrero.*

Id. « Descrizione del Museo di storia naturale di Bergamo ». Ann. d. R. Istit. tecn. di Bergamo. 1880.

Id. « Carta geologica della provincia di Bergamo con note illustrative ». Lit. Tip. Gaffuri. Bergamo, 1881.

Id. « Illustrazione orografica-geologica del Panorama delle Prealpi Bergamasche ». Pubbl. col concorso della Commissionne Prov. di Statistica e Sezione Bergamasca del Club Alpino, in 8° di pag. 1-28, con gran Panorama in 4 fogli. Gaffuri e Gatti. Bergamo, 1881.

Venosta F. « Cenni sulla storia naturale della Valtellina ». 1844.

Verri V. « Discorso sopra le varie rocce del selciato di Milano ». Milano, 1830.

Villa A. « Intorno agli studî geologici e paleontologici nella Lombardia del prof. A. Stoppani ». Milano, 1858.

Id. « Gite malacologiche nella Brianza e nei dintorni di Lecco e particolarmente alla nuova miniera di piombo argentifero della Valsassina ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., Milano, 1862.

Id. « Di alcuni marmi e rocce della Valtellina ». Giorn. d. Ingegn., Archit. ed Agron., an. XIV, pag. 2. Milano, 1866.

Id. e *G. B.* « Della giacitura in posto del calcare conchiglifero d'Esino. Lettera diretta al conte Carlo Porro ». Rivista Europea. 1840.

Id. id. « I Catilli ». Repertorio scientif., n. 11. Milano, 1842.

Id. id. « Sulla costituzione geologica e geognostica della Brianza ». Spettat. industr., pag. 1-46, con una carta geologica e due tavole di profili. Milano, 1844.

Id. id. « Le epoche geologiche ». Giorn. il Fotografo, n. 12, con tavola. 1856.

Id. id. « Ulteriori osservazioni geognostiche sulla Brianza ». Giorn. d. Ingegn. Archit. ed Agron., 1856.

Id. id. « Osservazioni geognostiche e geologiche fatte in una gita sopra alcuni colli del Bresciano e del Bergamasco ». Giorn. d. Ingegn. Archit. e Agron., an. V. Milano, 1858.

Id. id. « Cenni geologici sul territorio dell'antico distretto di Oggionno ». Politecnico, vol. XXVI, con carta geologica. Milano, 1868.

Villa A. e *G. B.* « Oggetti inviati alle esposizioni di Milano, Bologna e Varese ». Politecnico, ann. XX. 1871.

Villa G. B. « Notizie sulle torbe della Brianza ». Giorn. d. Ingegn., Archit. ed Agron., ann. XII, pag. 1-3. 1864.

Id. « Le rocce dei dintorni di Morbegno ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. VIII. Milano, 28 gennaio 1866.

Id. « Altre osservazioni sulle rocce dei dintorni di Morbegno ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. VIII. Milano, 22 novembre 1866.

Id. « Cenni sul terreno cretaceo di Toscana, comparato con quello della Brianza ». Giorn. d. Ingegn., Archit. ed Agron., ann. XVI, pag. 2. 1868.

Id. « Escursioni geologiche fatte nella Brianza ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. 26. 1884.

Id. « Rivista geologica de' terreni nella Brianza ». Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat., vol. 28. 1885.

Vimercati C. A. « Della Torba ». Crema, 1771.

Vimercati-Sozzi. « Sulle Belemniti di Entratico », pag. 1-23, con tavola, Tip. Mazzoleni. Bergamo, 1846.

Viviani V. « Sur les restes de plantes fossiles trouvées dans les gypse tertiaire de Stradella près Pavie. — Lettre à M. Pareto ». Mém. de la Soc. géol. de France, tom. I, part. I pag. 129-135, avec 3 pl. Paris, 1833.

Weilemann. 1868. — Ved. *Theobald G.*

Wolf H. « Diluvium am Garda-See ». Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. VIII, Seit. 162. Wien, 1857.

Zerzi E. « Il monte Albenza ». 1847.

Zeuschner L. « Ueber gewisse weisse und rothe, oft körnige Kalkstein in Oesterreich und Italien ». Leonh. u. Bronn Neu. Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal., Seit. 325-328. Stuttgart, 1854.

Ziegler I. M. « Ueber das Verhältniss der Topographie zur Geologie » Seit. 1-118 mit 4 Tafeln und viele Profilen. Würster. Zürich, 1876.

Zigno (De) A. « Sul terreno cretaceo dell'Italia settentrionale ». Nuovi saggi d. Acc. di Padova, vol. III, con tavole. 1846.

Id. Negli Atti verbali dell'8ª riunione degli Scienziati Italiani nel 1846. Mineral. e Geol. Padova, 1846.

Zittel K. A. « Die Fauna der älteren Cephalopodenführenden Tithonbildungen » mit 15 Taf. fol. Nel Palaeontographica; Supplement-Band. Cassel. T. Fischer, 1870.

Zollikofer T. « Sur l'ancien glacier et le terrain erratique de l'Adda ». Bull. d. l. Soc. Vaud. d. Sc. Nat., tom. III, pag. 1-4. Lausanne, 1853.

Id. « Beiträge zur Geologie der Lombardei ». Aemtlicher Bericht. der 32 Versamml. d. Deutsch. Naturf. und Aerzte in Wien. Mit. 7 Tafeln. Wien, 1854.

Id. « Géologie des environs de Sesto Calende ». Bull. d. l. Soc. Vaud. d. Sc. Nat, n. 33, pag. 1-10. Lausanne, 1854.

Id. « Bassin hydrographique du Pô ». Bull. d. l. Soc. Vaud. d. Sc. Nat., tom. V, pag. 1-9. Lausanne, 1857.

Zollikofer T. « Contributo alla geologia della Lombardia, con speciale riguardo alle formazioni quaternarie della valle del Po ». Trad. d. tedesco. Manoscr. ined. nella Civ. Bibl. di Bergamo. 1865.

AGGIUNTE

Corti B. « Breve Nota sul quaternario e i terreni recenti della Vallassina e alta Brianza ». Bull. d. Soc. Geolog. Ital. vol. IX, fasc. 2°, pag. 463-468. 1890.

Cozzaglio A. « Osservazioni stratigrafiche sulle colline orientali della Provincia di Brescia ». Boll. d. Soc. Geol. Ital. vol. IX, fasc. 3°, pag. 745-747. 1890.

Fornoni E. « Cenni orografici sulle colline di Bergamo ». In 8°, con tavola colorata. Stab. Fr.lli Cattaneo. Bergamo, 1890.

Taramelli T. « Carta geologica della Lombardia ». 1890.

INDICE ALFABETICO

DELLE SPECIE, DEGLI AUTORI, DEI NOMI DI PERSONA E DELLE PIÙ IMPORTANTI LOCALITÀ, MENZIONATI NEL VOLUME IX [1].

AVVERTENZA — I nomi specifici sono, nel presente indice, stampati in *corsivo*; i nomi di persona in MAIUSCOLETTO; le località e le altre indicazioni sono in carattere ordinario.

A

[1] L'indice dei generi e sottogeneri, citati nel *Catalogo paleontologico del terziario del Piemonte* di F. SACCO (pag. 185-340), trovasi stampato alle pagine 331-340 del presente volume. È da avvertire che in quell'indice il numero, che segue il nome del genere o sottogenere, si riferisce al numero progressivo delle specie segnate nel Catalogo.

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

X

Y

Z

W

INDICE SISTEMATICO DEL VOL. IX.

ERRATA-CORRIGE

Pag. 352, linea ultima del testo (sopra le note): *invece di*: fig. 10, *leggasi*: fig. 19.

» 424, linea 6 e seguente: Il numero dei dischi poi accerta trattarsi di un molare della mascella inferiore ecc. *essendo stata omessa una linea, deve invece leggersi*: Il numero dei dischi poi accerta trattarsi di un molare da latte ed il suo profilo verticale che si tratta di un molare della mascella inferiore.

» 474	linea 18	*invece di*:	*Frustellaria*	*leggasi*:	*Flustellaria*
» 483	» 10	»	dall'Orbigigny	»	dal D'Orbigny
» 485	» 7	»	*Murex brandalis*	»	*Murex brandaris*
» 513	n. d'ord. 63	»	*Bertopora rosula*	»	*Batopora rosula*

» 567, alla tavola sinottica del genere *Anthracotherium* deve sostituirsi la seguente:

Gen. Anthracotherium	con 6 incisivi		. . . . .	*A. maximum* Gast.
			Serie dentaria non interrotta	*A. magnum* Cuv.
			Serie dentaria interrotta, piccola mole.	*A. minimum* Cuv.
	con 4 incisivi	con 4 prem. inf.	Tre molari super.	Serie dentaria a grandi intervalli, prominenze mandibolari grandi, orlo esterno sviluppato. *A. Gastaldii* Squin.
				Serie dentaria a piccoli intervalli, prominenze mandibolari mancanti, nessun orlo . . . *A. Kowalewskyi* Squin.
				Serie dentaria non continua, prominenze mandibolari, coniche poco sviluppate, poste molto in basso, nessun orlo esterno della mandibola, 4 ? premolari. *A. ligusticum* Squin.
				Denti stretti e lunghi . . . *A. minus* ? Cuv.
			con 4 molari superiori	*A. Monsvialense* Zigno
		con 3 premol. inferiori		Prominenze mandibolari appena accennate, nessun orlo esterno. Serie dent. non continua . *A. Zignoi* Squin.

Pag. 591	linea 33	*invece di:*	Fieht. et Mall	*leggasi*:	Fieht, et Moll.
» 671	» ultima	»	Wan Beneden	»	van Beneden
» 672	» 18	»	Lyel	»	Lyell
» 711	» 1	»	Forsith	»	Forsyth.

6

La Società geologica italiana tiene due adunanze ordinarie all'anno; l'una invernale nella città dove ha sede il Presidente, l'altra estiva in luogo da destinarsi anno per anno.

Per far parte della Società occorre esser presentato da due socî in una adunanza ordinaria, e pagare una tassa annua di L. 15, e una tassa d'entrata di L. 5. La tassa annua può esser sostituita dal pagamento di L. 200 per una sola volta.

I versamenti si fanno al socio cav. ing. Augusto Statuti, via dell'Anima 17, Roma.

Ogni socio all'atto dell'ammissione si obbliga di restare nella Società per tre anni, al cessare dei quali l'impegno s'intende rinnovato di anno in anno e non venga denunziato tre mesi prima della scadenza.

I soci hanno diritto al *Bollettino* che periodicamente si stampa in fascicoli

Nel bollettino si pubblicano le memorie presentate ed accettate nelle Adunanze o dalla Presidenza, insieme all'elenco dei soci, ai bilanci e ai resoconti delle adunanze generali e delle escursioni.

Le memorie che non vengono presentate in Adunanza generale, saranno inviate alla Presidenza, e per essa al Segretario.

L'Autore di una memoria fornita di tavole, se per la esecuzione di queste domanda un sussidio alla Società, deve lasciare a questa la cura di farle eseguire, o almeno mettersi in pieno accordo colla Presidenza.

Agli autori si danno 50 copie dell'estratto. Per le successive 50 il prezzo a carico dell'autore è in ragione di L. 6 per ogni foglio di pag. 16, e L. 3 per ogni mezzo foglio o frazione di mezzo foglio.

I volumi arretrati del bollettino si vendono al prezzo di L. 20 l'uno, meno il vol. IV (1885) che si vende L. 30. Ai librai è accordato uno sconto da convenirsi. — *Ai soli Soci* che desiderano completare la collezione sono accordati i volumi arretrati al prezzo di L. 10 l'uno indistintamente. — Per l'acquisto diriggere lettere e vaglia al socio cav. ing. Augusto Statuti, via dell'Anima 17, Roma.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL PRESENTE FASCICOLO.