





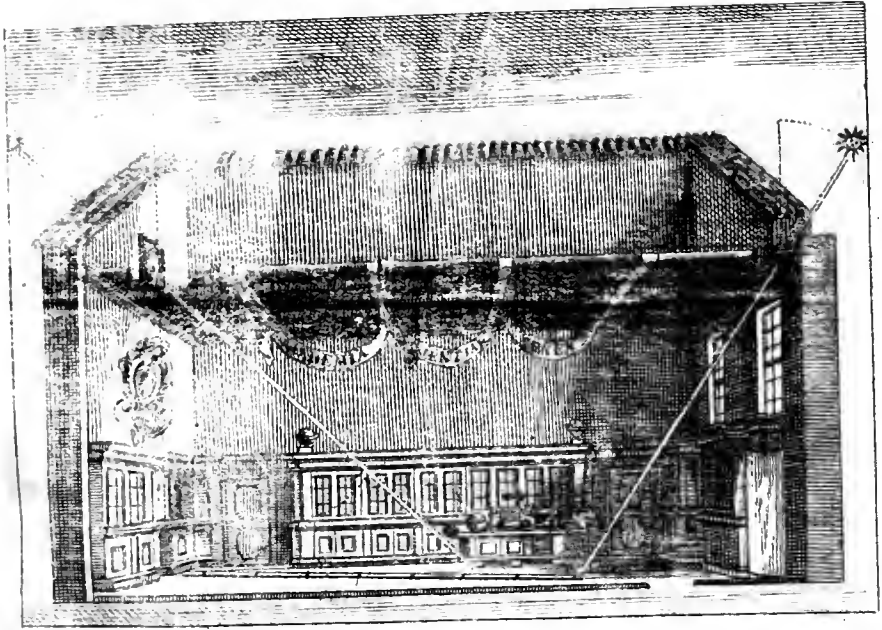






§.1178.

D E L L'
DELLE SCIENZE
TOMO V.

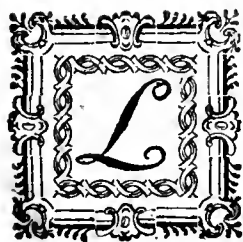


CON LICENZA DE' SUPERIORI





)(III)(
P R E F A Z I O N E.



L Istituzione delle scientifiche Accademie egli è stata una delle più gloriose, e luminose opere, che per i vantaggi della civil Società, abbian mai saputo gli uomini in ogni tempo eseguire. Per il comun consenso dei Sapienti, queste Accademie sono state quelle, che più d'ogni altro, a forza de' loro studj, ed esercizi, e de' lumi ovunque sparsi hanno accresciuta quella cultura d'ingegno, che fra persone d'ogni stato, e condizione oggidì risplender veggiamo; che hanno arricchite ancora tutte le facoltà, e professioni di vastissime cognizioni,

ni, e maravigliose scoperte; e che finalmente hanno appor-
tata quella buona Filosofia, che già sembra aver preso pie-
de nei nostri fortunati tempi, fra ogni culta gente, e Na-
zione, per cui trionfando ormai la ragione, vive l'ignoranza
nemica, abbattuta, e depressa.

Così manifeste verità radicate nell'animo de' Sovrani; senza l'opra de' quali difficil cosa è intraprendere cose grandi, e le intraprese condurle al loro diretto fine, han fatto sì, che efficacemente hanno accordata a queste Società letterarie la loro Sovrana Protezione, e si sono adoprati ancora con Reale munificenza nello stabilirne delle nuove, in quei rispettivi Stati al loro Governo commessi.

La Reale Accademia delle Scienze di Siena ebbe il primo suo nascimento per la somma cura del nostro glorioso Concittadino l'immortal Gabbrielli l'anno 1691.; ed il Real Principe Cardinal Francesco de' Medici fu quel Sovrano poi, che amorevolmente l'accolse sotto la sua Real Protezione. Sul bel principio dilatarò questa in ogni parte il suo nome, ma siccome tutto ciò, ch'è sotto il Cielo alle umane vicende è sottoposto, s'indebolì nel corso di poco tempo quel suo natural fervore, ed ebbe bisogno per risquotersi, e risorgere vie più gloriosa alla luce, della Clemenza di Cesare, FRANCESCO I. IMPERATORE, che come nostro amorevole Padre, e Sovrano, l'anno 1737. lo destinò il favor del Cielo al Governo di questi felicissimi Stati. Per lo che l'onorò della sua special Protezione, e per incoraggiarla all'interrotto proseguimento de' suoi studj, e nell'esercizio degli sperimenti sopra le naturali scienze, le assegnò con Cesarea munificenza sicuri stabilimenti.

Riceve poi adesso a' giorni nostri larghe beneficenze per la clementissima, e paterna cura del nostro Real Sovrano,

PIETRO LEOPOLDO d' Austria felicemente regnante , che volendola immediatamente sotto l'ombra della sua Real Protezione, promuove con indefessa cura l'avanzamento de' suoi studj, e l'arricchisce insieme colla sua Real generosità di continue, e stabili rendite; ed affinchè non manchi in essa il buon ordine, ha regolata ogni di lei funzione, e prescritta ogni norma di procedere, con savia e prudente Legislazione.

Sono erette queste Accademie, come è ben noto, a solo oggetto di coltivare le Scienze; e poichè non sappiamo di quanta estensione sieno le Scienze capaci, cioè fra quali limiti restino costrette, si procura perciò d'ampliarle, ed illustrarle con nuovi lumi, ad oggetto, che la sfera delle cognizioni umane si dilati sempre, e si accresca, e perchè ancora agevole vie più riesca la strada, per incamminarci delle Scienze al possesso.

Il principal fine poi d'ogni nostra cura, e ricerca per coltivarle, ad un sol punto è diretto; qual è di rintracciare il vero ovunque trovisti, in mezzo a quelle tante incertezze, che da ogni parte ci astringono, e fra l'immensità de' rapporti, che nel corso, e varietà delle mondane cose, ai nostri sguardi l'occultano. Ritrovate poscia le verità in qualunque Scienza, o Professione, e di qualsivisa relazione, o specie, l'esperienza ci mostra, che una reagisce sopra dell'altra, e vengono a formar poi tutte insieme, e direttamente, ed indirettamente quel bene, il qual si diffonde in ogni corpo politico. Ella è dunque questa conoscenza del vero un certo bisogno d'ogni ben regolato Stato, d'ogni ordinata famiglia, e d'ogni, e qualunque oggetto, che la Società civile compone; poichè per legge invariabile della Natura, quello che a seconda delle regole del vero si dirige, e si opra, divien solo il sicuro mezzo, ch' influisce nella universal fe-

licità degli uomini; è la base fondamentale, su cui ogni felicità stabilmente si conserva; ed è pure quel solo, e sicuro mezzo, per cui dal Creator dell' Universo sperar possiamo delle opere nostre la ricompensa.

Qualunque verità però, benchè universalmente util sia, ha niente di meno i suoi gradi del più, e del meno; nè per conseguenza è vero, che le verità d'ogni scienza, o professione siano del medesimo ordine, per influire nel comun bene; quindi è, che necessario egli era un certo accordo fra uomini dotti, e sapienti, e del ben comune amatori, per la preferenza di quelle scienze, che colle ricerche del vero, ci apportano maggiori le utilità, e più notabili i vantaggi. Quest'accordo espresso appunto viene in quell'unione di qualificati, e dotti Soggetti, la quale Accademia si nomina; dove restringendosi unitamente a coltivare alcune particolari facoltà, ciascuno degli Accademici s' impegna comunicarsi vicendevolmente i pensieri, corredare di nuovi lumi, ed ampliare al possibile le dottrine delle scienze proposte, a forza de' loro perpetui studj, e delle non mai interrotte sperienze.

Quasi tutte le Accademie scientifiche più ragguardevoli d' Europa hanno prescelte per soggetto de' loro studj, e ricerche le Matematiche, e le Scienze della Natura; come quelle, che più manifestamente portano in fronte i caratteri del vero, e che altresì racchiudono certe cognizioni, accordate ai nostri scarsi talenti. Imperocchè hanno bene inteso, che queste Scienze eran quelle, che rese un poco comuni fra i dotti, non solo tramandano un certo lume, che irradia tutto ciò, ch' intorno ad essi si aggira, ma che eziandio riflettono luminosi raggi, i quali, e alle altre scienze, ed alle altre opre, e funzioni della vita apportano vivacissima luce.

Quindi

Quindi è che quei nostri primi Fondatori conoscendo-
ne essi pure il merito, e l'eccellenza, soltanto eleffero quelle
per Soggetto dei loro esercizi; Ed il nostro REAL SOVRANO,
che non solo con grandiosità le Scienze protegge, ma che al
par d'ogni altro ancora l'intende, compiacendosi secondare
gli antichi stabilimenti, ha ordinato con accademiche Leggi
che sieno queste Scienze pure anche il principale oggetto
de' nostri Studj.

La sublimità de' pensieri, alla quale sollevano il no-
stro animo, e l'aggiustatezza, e precisione de' raziocinj,
che queste scienze gli somministrano, ed insieme gli innum-
merabili vantaggi, che seco portano, sono cose ormai ad
evidenza dimostrate; e l'assenso d'Uomini celeberrimi, che
coll'esempio, e col consiglio efficacemente le raccomandano,
ed il consentimento universale delle Società scientifiche, qua-
lificano abbastanza il merito della loro eccellenza; nulla di
meno però mi sia lecito il fare sopra di esse alcune brevi ri-
flessioni, non essendo mai superflue allorché dirette sono a
rilevar maggiormente il pregio di queste facoltà, e per vie
più interessarci a coltivarle con genio.

Principiando dalla Geometria, la definisce un Geome-
tra di primo ordine del nostro Secolo, una Scienza, che
prescrive la misura più precisa del nostro spirito, la misu-
ra del suo grado d'estensione, di sagacità, e profondità, e
di giustezza. Ognun vede pertanto, che la Geometria esten-
der deve le forze della nostra mente, fino a dove natural-
mente ella è capace, le deve assegnare le giuste misure del
vero, pascolarla con dati certi, e sicuri, ed alimentarla
nel metodo; e col replicato uso di tali funzioni, convertir
si deve in una Mente giusta, ed estesa, mente indagatrice
del vero, che geometrica la diremo; che quanto è a dire,
ridot-

ridotta al grado della sua eccellenza. Le verità, che tratta il Geometra sono semplici, e sensibili, e suscettibili d'applicazione per ogni ragionamento, quindi è, ch'esser vero Geometra, nient'altro vuol dire, ch'essere in pratica un ottimo ragionatore; perchè senza accorgersene, col maneggiare le verità indubitate della sua scienza, colla dovuta precisione, e chiarezza, egli avrà per abito appresa l'arte del giusto ragionare; siccome per abito ragioniamo a seconda di quelle scienze, e secondo l'indole loro, e natura, le quali per avventura da noi si professano. Quali dunque cognizioni più utili, fra le cognizioni delle mortali cose, può acquistare il nostro spirito, che di queste geometriche? Quali saranno mai più di queste adeguate per riformarlo? E perciò ecco di fatto quali esser dovrebbero le cognizioni, che con ogni possibil cura d'uopo sarebbe provvederle; e con altrettanto impegno interessar ci dovrebbero per renderle comuni, e famigliari all'intelligenza d'ognuno.

Dalla Geometria trapassando in seguito all'Algebra, si fa il passaggio da una perfettissima Logica alla più perfetta, e sublime Metafisica. Ogni scienza, il di cui oggetto non verte sopra cose palpabili, ma bensì immateriali, dicono i Dotti, che ha la sua Metafisica; e s'intende per essa la collezione di quei principj, sopra cui è fondata la scienza, siccome la loro diramazione, ed estensione, i quali principj poi sono il germe delle verità, da cui i raziocinj derivano, e da cui pur nascono altre verità secondarie, che colla scienza medesima mantengono le necessarie relazioni. L'Algebra dunque, ch'è della Geometria la Metafisica, a misura dell'indole, e natura di quei principj, della certezza, e perfezione dei medesimi su i quali si fonda, deve da quelli portare il pregio della sua perfezione. Non è

nostro istituto l'individuare questi principj, e nè meno la loro fecondità dal cui complesso si forma quest'eccellente matematica Metafisica; ma per dirne di passaggio un esempio, l'Analisi degli infinitamente piccoli, fin da' tempi degli antichi Filosofi conosciuti, e dei quali l'Algebra ne stabilisce il calcolo, e la loro applicazione per moltissime, e varie invenzioni, solamente servir potrebbe per qualificare il pregio della più ingegnosa, e luminosa Metafisica, che mai cader possa sotto l'umana immaginazione. Non solo poi dirige questa Metafisica per la retta, e sicura strada i nostri pensieri, attese le teorie su i sicuri principj della Geometria stabilite; ma ci presta inoltre tutti i necessarj mezzi, per agevolmente introdurci in molte altre scienze, e specialmente in quelle, che sotto il general nome di Matematiche si comprendono. E per fino la Geometria, ch'impresta all'Algebra i fondamenti, ne ritrae poscia da quella soprabbondante ricompensa; poichè colle ragionate teorie dell'Algebra, alla chiarezza, e precisione del calcolo sottoposte, si dà estensione maggiore alla Geometria, e si apre altresì una strada incomparabilmente più facile per istudiarla.

Sarebbe un troppo dilungarci se partitamente divisar volessimo i singolari pregi delle altre facoltà, che nel complesso delle Matematiche sono annoverate; basti soltanto il dire, che tutte ci aprono un'inesausta sorgente di luminose cognizioni, per le loro ammirabili, e singolari scoperte, e che insieme con esse, apportano altresì nella civil Società utili notabilissimi. Diremo ancor di più, che colle loro dimostrazioni, benchè ad altro fine sian dirette, manifestamente ci dimostrano quella palpabile verità, di quanto siamo miseri, ed ignoranti; Verità poco intesa, ma che ritornar potrebbe verso noi utilmente, se servisse di virtuosa umilia-

zione per noi, e per il nostro trattar fragli uomini di prudente regolamento.

Con ragione per tanto in ogni Università, ed in ogni Accademia scientifica, fra culte genti stabilita, sono ai dì nostri le Matematiche amorevolmente accolte, e con indefessa applicazione si coltivano, e professano. Nè son più que' tempi, nei quali era quasi un ribellarsi alla Patria, ai Genitori, agli Amici, se alcuno guidato dal buon genio, professar voleva queste scienze; anzichè avendo cangiato aspetto le vicende della letteratura, formano adesso le Matematiche una parte della moderna educazione.

E per vero dire, dopo che Uomini sommi d'ogni Nazione han principiato di proposito a coltivare le Matematiche scienze, hanno di fatto rintracciato il retto cammino per isdirizzare gli ingegni degli Uomini. Pare che lo spirito abbia ai dì nostri nuova forma acquistata; quindi le scienze tutte sentendone il benigna influsso, hanno quasi mutata in tutto l'antica lor faccia. La Filosofia, che è il primo passo stabile, che fa il nostro spirito, per incamminarsi direttamente a qualunque scienza, non è già oggigiorno quella degli antichi, per cui in vece di avanzar passi, tornavasi indietro. E la barbara inumanità, ch' in qualche Regno della nostra Europa, in altri tempi non molto lontani da' nostri, giunse per fino a tal segno, di far proibire sotto pena della Galera, di pensar diversamente da Aristotile, ha ceduto oggi mai alla ragione; e perciò scossa quel servil giogo i Filosofi, hanno obbandonate quelle pure, e semplici speculazioni, che rapporto alcuna non hanno colla comune felicità; ed è in tal guisa rimasta sepoltra nel nulla la Filosofia delle sole parole, ed altresì quella delle reali cose, vincitrice, e luminosa trionfa; Onde è che per buo-

na sorte fra i cultori delle Scienze, non pochi ne ritroviamo ai tempi nostri, i quali meritamente chiamar si possono veri Filosofi; cioè Filosofi utili, e necessarij, che al comun bene ci guidano.

Le scienze matematiche inoltre son quelle, che direttamente conducono allo scoprimento delle verità, che in se stessa racchiude la moderna Fisica; scienza puramente, che non ha bisogno di prove, per dimostrare nel commercio delle umane cose, la sua assoluta necessità, siccome la di lei necessaria relazione, per condurci all'acquisto della buona Filosofia. Per estender dunque le sue vedute negli arcani della Natura, necessarissime sono le Matematiche; la loro unione colla Fisica forma delle medesime una utilità, nel tempo stesso, che stabilisce della Fisica la solidità, e certezza; e giornalmente sotto i nostri occhj veggiamo, che quanto più l'applicazioni delle Matematiche si moltiplicano verso i naturali oggetti, altrettanto compariscono le utilità nella Fisica, e diremo ancora nell'arti tutte a pro nostro inventate.

Per lo che sono quasi innumerabili le scoperte, e cognizioni, che vanta nell'età nostra la moderna Fisica. Questo mirabile spazioso campo del Cielo, la vasta superficie della Terra, abitata da prodigiosa quantità di Viventi, e ripiena d'immenso numero di produzioni, sono ai dì nostri note provincie, o almeno non tanto incognite a noi. Le vicende ammirabili della Natura, l'arte, e somma maestria con cui le dirige, non sono più agli occhj del moderno Fisico soprannaturali prodigj; e quei singolari fenomeni, che come disordini in altri tempi erano appresi, per risvegliare nell'animo delle Genti vani timori, gli spiega anzi il moderno Filosofo come naturalissimi effetti, provenienti dall'ordine

dine dell'immutabili leggi dell' Universo . Sono, egli è vero, debolissimi i nostri lumi per iscorgere di quell' arte ingegnosa, e dei Fenomeni, e vicende le cagioni tutte in natura, e la dipendenza, che da esse ne hanno gli effetti; niente di meno però ne riconosce la moderna Fisica di queste istesse cagioni non poche, e non pochi eziandio gli effetti, che da quelle derivano. E quel nobile oggetto, che ella si propone d'investigare le stabili, e non arbitrarie leggi della sagace Natura, di conoscerne i rapporti, che aver possono nelle di lei regolate vicende, ed il loro influsso nei corpi, accresce almeno, se altro non fosse, notabilmente le nostre cognizioni, ed a tal segno le porta, che possiamo arrischiarci a proferire, che se non tocca il vero il moderno Fisico, perchè ai mortali non è ciò facilmente concesso, al vero però, a gran passi si approssima.

Sembra pertanto, che in questi nostri fortunati tempi si siano alquanto addomesticati colla Natura i moderni Filosofi, e che le abbiano in parte scoperto quel velo, con cui sì gelosamente studia nascondersi; e quanto appunto ancora ella studia agli occhj loro coprirsi, altrettanto con industriosa arte si muniscono essi di penetrantissima vista, per esplorare l'opere sue, e gli andamenti.

Sono le Esperienze, e l'osservazioni non mai interrotte, che unite all'assiduo, e profondo studio han fatto alla Fisica far de' progressi ammirabili, nel vasto regno della Natura. Deposte ormai veggiamo in tutto, e per tutto quelle astrazioni sterili, e tutti quanti gli inventati sistemi; perchè esaminando il Fisico soltanto la Natura nei suoi fenomeni, ha rintracciata così, per via dell'esperienze, altra strada incomparabilmente più certa e sicura, per guidare il nostro animo nelle naturali scienze, a quel grado d'acquistar le più astruse, e recondite cognizioni.

Questa nuova maniera delle sperienze per esaminare della Natura le leggi, ed i fenomeni, siccome ella è la sola via, che aperta rimane per giugnere alla cognizione delle naturali cose, così ci presta ancor de' soccorsi per ampliare le nostre vedute sopra lo spirito. Sembra a nostra vista, che l'esperienze, ed esame sopra del corpo, a nulla conferiscano per l'intelligenza del nostro spirito, attesa quella, che fra ambedue vi passa essenzialissima differenza; ma e chi de' mortali ardirebbe affermare, che quella maniera d'accostarsi alla cognizione del corpo, ed alla intelligenza de' fenomeni per mezzo dell'esperienze, non sia pure quella stessa, che avvicinar ci faccia alla perfetta cognizione del nostro spirito, e delle sue operazioni? Forse per la perseveranza nell'opra, coll'andare degli anni, si diraderanno quelle folte tenebre, che la nostra intelligenza adesso ci oscurano, e verranno finalmente una volta gli Uomini ad aver maggior certezza di questa più nobil parte di noi.

La Fisica per fine è quella sola scienza, che ci appaga di quella innata curiosità, che per costante legge di Natura domina in tutti noi; mentre fissa alla medesima i limiti con i dilettevoli studj, e colle curiose sperienze; onde è ch'insiem coll'utile, che seco porta, e colle sorprendenti cognizioni, che ci dilettono, ci smorza pure una delle passioni più vive dell'animo nostro.

Le sopra esposte verità, che qualificano il merito delle scienze Matematiche, e delle Fisiche, sembrerebbe, che esser dovessero bene intese, e da alcuni maggiormente, che pur credono d'occupare distinto posto nella letteraria Repubblica; nulla di meno però se ne trovan fra questi, che pochissimo sodisfatti sono di tali scienze, nè però persuasi de' solidi piaceri, ed utilità, che ci apprestano; e delle

Mattematiche specialmente son disgustati oltremodo, verso le quali appariscono con i lor detti, d'essere di soverchio indiscreti.

Non intendo di far qui per queste scienze difesa alcuna, perchè poco ne han di bisogno; Se però mi sia permesso l'esaminar le ragioni, per le quali questi indiscreti giudici le disapprovano, a due sole le ridurrei. Primieramente è verissimo, che quei piaceri, che recedono un poco dal comune degli uomini, siano sempre meno stimati, perchè giustamente nel comune delle genti sono poco noti; vale a dire da pochi conosciuti. Le menti volgari, siccome limitate assai sono nell'estenzion de' piaceri, sono così parimente assai limitate nell'estenzione degli utili; ed a pochissimi oggetti, fuorchè a quelli fra mano di tutti, e triviali, fanno capire, che dar devasi questo nome di utilità. Il Soldato per esempio porta un'arme in ispalla, ed un'arte professata, che tanto l'invenzione dell'una, che la perfezione dell'altra, meditazioni, e fatiche costano al Filosofo, e Mattematico; ma non conoscendo egli, che dalle due predette scienze parte ogni commodo, ogni piacere, ed utilità, che dall'armi, e dalla Guerra intende ritrarre, dispreggerà come oziose, ed inutili nella Società, le scienze già dette. Ed ecco in primo luogo sopra di che è fondata una di quelle ragioni del dispreggio, che molti ne hanno; dal non conoscer cioè nè l'influsso diretto, nè l'indiretto, per tutti que' vantaggi, i quali per mezzo di esse si godono.

La seconda ragione poi tira direttamente la sua sorgente dall'amor proprio, che per lo più forma la tirannia del nostro cuore; perchè dice l'illustre Segretario Fontenelle = Quello che non si fa facilmente si crede inutile, quasi per una specie di vendetta; e poichè le Mattematiche, e le Fisiche sono per ordinario sconosciute, comunemente sono
 stima-

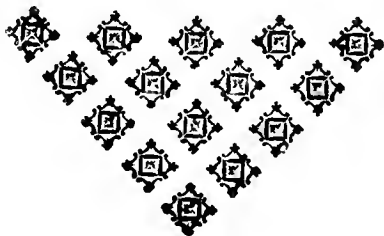
stimate inutili; l'origine della loro disavventura è manifesta, sono spinose, e selvaggie, e difficili a conseguirsi = . Sicchè nel non conoscere in che son utili, e nella vendetta perchè s'ignorano, stan riposte le ragioni tutte della nausea, e disprezzo per queste scienze.

E qual rimedio mai dunque rinvenir si potrebbe per disingannare i contrarj? Il gran Ruischio agli avversarj della sua sì rinomata iniezione, i quali ostinatamente negavano, che per mezzo di quella comparissero come viventi i Cadaveri, per convincere la loro ostinazione, proponeva un sol rimedio colle seguenti parole = Venite, e vedete = . Efficacissimo, e persuasivo rimedio di fatti; che se i tanto malcontenti delle nostre scienze, che per lo più son quelli, che mai l'han guardate in faccia, venissero seriamente a vederle, siam sicuri, che si smorzerebbe in loro il miserabile appetito di criticarle, allorchè vi sostituissero il bel piacere d'intenderle.

Pensi però ciascuno a sua voglia, e faccia quello che più gli aggrada; noi frattanto non cesseremo mai di ripetere quella nobilissima preghiera, la quale uno de' primi Genj del nostro secolo il Sig. D'Alambert indirizza ai Principi = Sovrani, che governate i Popoli, ai quali desiderate fare scuotere il giogo dell'ignoranza, e superstizione, fate nascer fra questi dei Mattematici, che questa razza d'Uomini produrrà col tempo de' Filosofi senza accorgersene..... Ben presto lo studio della Geometria condurrà per se medesimo allo studio della vera Fisica, e questo poi alla vera Filosofia = .

Oltre alle scienze, delle quali si è finora parlato, abbiamo per legge Accademica ch'ogni altra, e qualunque siasi Filosofica ricerca, formi un Soggetto de' nostri accademici esercizi, riputandosi oggetto ben degno d'un corpo Accademico, che tutto ciò, che
all'im-

all'impero della Filosofia vien sottoposto, non resti da una scientifica Accademia trascurato. Sotto la ricerca però di queste verità Filosofiche, soltanto s'intendono comprese quelle, che naturali si dicono, cioè che dalla ragione, e dalla speranza dipendono; vale a dire, ch' esclude ogni, e qualsivoglia ricerca, la quale fondata sia, ovvero dipenda dall'autorità. Nè il limitare in tal forma la libertà de' Filosofici pensieri degli Accademici, parer deve contro ragione; perchè anzi ella è ragione, che sian quelli dalla rispettabile Autorità dipendenti. Non rimane dall'altro canto sì ristretto lo spazio nella Filosofica Provincia, dove le forze del nostro spirito si possono estender gloriosamente, e con frutto. E questa sola libertà messa in opra, potrà esser certamente quel mezzo opportuno di stabilire alla ragione stessa un assoluto dominio; che tanto è a dire, d'assicurare all'adorabile verità un luminoso trionfo.



)(XVII)(

I N D I C E D E G L I A U T O R I

E L O R O O P U S C O L I , C O N T E N U T I N E L T O M O .

DANIELIS MELANDRI.

Meditationes nonnullæ de Machina hujus Mundi, ejusque
Conseruatione per vires in initio concessas. pag. 1.

PAULLI FRISII.

De Problematis quibusdam Geometricis. pag. 27.

ABATE LEONARDO XIMENES.

Riflessioni intorno all' Obliquità dell' Eclittica, e sua Dimi-
nuzione secolare di 29¹¹, dedotta dalle Osservazioni Solsti-
ziali, fatte alla Meridiana Fiorentina, negli anni 1755,
e 1756. pag. 35.

GREGORII FONTANÆ.

SCHEDIASMA I. Problemata Astronomica. pag. 55.
SCHEDIASMA II. Theoremata ad Calculum integral. spectantia. pag. 62.
SCHEDIASMA III. Theoremata de Incommensurabilibus. pag. 71.
SCHEDIASMA IV. De Problemate quodam Atmosphærico. pag. 76.
SCHEDIASMA V. De Trianguli Sphærici dimensione. pag. 83.
SCHEDIASMA VI. De Binomij Noutoniani indicem rationalem
habentis Evolutione. pag. 88.
SCHEDIASMA VII. Del Moto equabilmente accelerato. pag. 92.
SCHEDIASMA VIII. Del Moto de' Progetti nella Parabola Apol-
loniana. pag. 97.
SCHEDIASMA IX. Sopra un Fenomeno della Vista. pag. 103.
SCHEDIASMA X. Se l' azione delle forze Luni-Solari può in-
fluire nello stato del Barometro, ed al-
terarne sensibilmente l' altezza. pag. 116.

(o(XVIII)o(
DELLO STESSO AUTORE.

Saggio sopra i Progressi Matematici di Girolamo Cardano, e Bonaventura Cavalieri, dopo il ristabilimento delle lettere in Occidente. pag.129.

GIUSEPPE BALDASSARRI.

Osservazione sopra l' Acido Vetriculico, trovato naturalmente puro, concreto, e non combinato. pag.140.

FRANCESCO CALURI.

Relazione sopra un preteso Ermafrodito. pag.167.

GIOVAN JACOPO FERBER.

Memorie Epistolari di Osservazioni Mineralogiche, e Oritologiche.

MEMORIA I. pag.203.

MEMORIA II. pag.214.

GIOVANNI ARDUINO.

Saggio Mineralogico, di Lythogonia, e Orognofia. pag.228.

ARTICOLO I. pag.242.

ARTICOLO II. pag.260.

ARTICOLO III. pag.281.

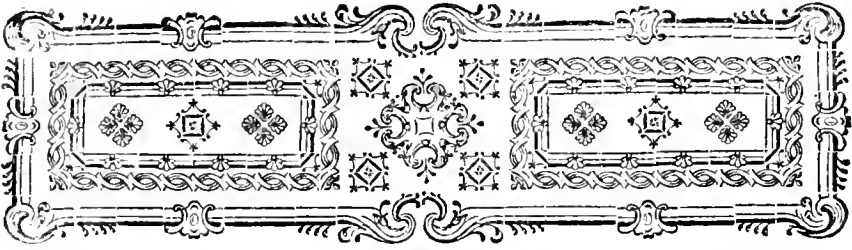
DOMENICO BARTALONI.

Osservazioni sopra il Vesuvio.

SEZIONE I. *De Vulcani in generale, e loro Accensioni.* pag.301.

SEZIONE II. *Dello stato presente, ed antico del Vesuvio, sue Accensioni, e Fenomeni* pag.328.

SEZIONE III. *Dove si esamina se la Materia che espelle negli Incendj il Vesuvio venga da altrove, e se quella, che in se contiene sia sufficiente per mantenergli.* pag.384.



DANIELIS MELANDRI

ASTRON. PROF. UPSAL.

MEDITATIONES NONNULLÆ



*De Machina hujus Mundi, ejusque conservatiōne
per vires in initio concessas.*



Criperat olim Magnus Newtonus, verisimile fore, ut irregularitates illæ, quæ ex mutuis Cometarum, & Planetarum in se invicem actionibus oriri potuerint, longinquitate temporis majores usque evadant, donec hæc Naturæ compages manum emendatricem tandem sit desideratura (*Quæst. Opt. 31.*) Istud Newtoni effatum cum sana Philosophia non satis apte conciliari posse putabat illustris Leibnitiſ, arguens Newtonum machinæ mundanæ haud majorem tribuisse perfectionem, quam ut Deus concursu extraordinario opus haberet eam post certa temporum intervalla iterum reficere, haud aliter ac horologii fabricator, qui minori mino-
rique arte instructus esse censebitur, quo sæpius ejus ho-

A

rolo-

rologium correctione egeat. Huic argumento respondebat Celebris Clarckius, obiiciendo comparationem a Leibnitio factam Deum inter, & horologii fabricatorem, eo minus apposite esse adductam ex Newtoni assertis, quo Deus ipse materiæ, ejusque virium auctor esset, dum alter tantummodo materiam, ejusque partes secundum leges virium ipsi a Deo concessas sciret componere, nec non quod excellentiam operum Dei adhuc magis extollat ille, qui nil absque providentia, & gubernatione fieri divina asserit. Utilius fortassis fuisset, si clarissimi hi Viri loco disputationum hujusmodi metaphysicarum, linquendo lites eruditas de Intelligentia mundana, & supramundana, ipsam hujus mundi machinam severiori subjecissent examini; investigassentque, aut utrum illarum irregularitatum, de quibus præcipuè loquitur Newtonus, omnes vel aliquæ ejus sint indolis, ut sese non restituant interjectis certis temporum intervallis, aut an aliæ etiam sint in Natura mutationes, quæ successione temporis magnas quasdam, & maxime notabiles producerent turbationes, quæ machinæ mundanæ ruinam accelerare possent, nisi manus Dei emendatrix adesset. Ad prius horum argumentorum quod attinet, non animus est hac occasione in illud inquirere, quod quidem intra limites huic opusculo destinatos contineri non posset; de posteriori autem meditationes nonnullas subinde natas in chartam conicere volui.

§.I. Opinio de communicatione lucis, & caloris per veram emanationem particularum Solis, tam validis suffulta esse videtur rationibus, ut aliæ quæpiam explanationes illius communicationis absque ulla probabilitatis specie proferantur. Hac ratione Solem, qui continue
tan-

tantam particularum copiam emittit, quæ eodem modo spatia systematis planetarii, & ultra transeunt, quo in ipsos incidunt planetas, quique hujusmodi jacturam perpetuo facit, oportet similiter minui. Neque aliqua ratione contenderetur, materiam ignitam, quæ Soli inest, utut firma illa sit, fortissimeque cohæreat, alius esse naturæ, quam omnis alia materia nobis nota, ut dum in flammam eruperit, fumum non emittat, cujus particulæ in atmosphæram Solis densam ascendentes, pro gravitate sua, simul ac Solis molem minuunt, hanc augment, quæ tamen augmenta cum Solis atmosphæram densiorem facerent, quam pro mole Solis, ejusque attractrice vi, efficient atmosphæræ solaris partes continue aliorum cœlestium corporum atmosphæras pro illa mensura, & proportione ingredi, quæ ad debitum atmosphæras inter æquilibrium servandum requiritur. Huic ratiocinio fortassis opponitur, exhalationes dictas Solis, postquam in ejus atmosphæram ascenderint more exhalationum terrestrium iterum coalescere nubium instar, deindeque in Solem decidere, qua ratione tantum novi alimenti Sol semper acquireret, quantum amitteret. Verum præter alia, quæ huic argumento regeri possunt, minus bene ab exhalationibus humidis terrestribus, quæ in guttas aqueas coalescunt, & decidunt, ad eandem particularum Solis siccarum naturam concluditur. Quomodocumque autem hæc omnia fiant, id tamen satis certum esse existimo, materiam Solis dictas ob causas minui, licet illæ diminutiones ita sint exiguæ, ut non nisi post longam sæculorum seriem fiant perceptibiles.

§. II. Negandum esse videretur, Cometas incolis animalibus vegetalibusque ad victum necessariis esse præditos,

ditos, propterea quod nimium calorem uno tempore; nimiumque frigus alio has Naturæ productiones destruerre concipiamus. Experientia autem est testis, productiones unius climatis nostræ telluris sub alio etiam virefcere cœlo, & maturefcere, incolasque æquatoris in regionibus frigidiffimis valere, & hæ variationes in cometis tantummodo majoris sunt intensitatis & gradus. Ille autem horum corporum creatione finis si non esset intentus, ea tamen supervacaneas Naturæ moles esse non erit dicendum, si post plures circa Solem revolutiones, inque ejus viciniis tanto majorem ab atmosphæra Solis resistantiam passa, quanto sunt velociora, proindeque hisce retardationibus ad Solem appropinquantia, in ipsum ultimo incidant, eaque modo in ejus alimentum interveniendo, simul ad conservationem reliqui systematis planetarii ista ratione tribuant. Sicut vero Cometæ dicto hoc respectu in systematis planetarii conservationem facerent, ita e contra nimius eorum numerus augetur turbationes systematis ejusdem, easque multiplicando produceret successione temporis præmagnas fortassis irregularitates; itaque cum decremента Solis per ejaculationem particularum, de qua agit §.I. sint perpetua, quamdiu aliquid materiæ solaris supersit, neque alius erit cometarum usus, quam ut exitium Solis &, proinde systematis planetarii, eorum ope, in eo longiora protrahatur tempora, quo plures sint Cometæ in hunc destinati finem, Solis materia ejusque idcirco vi attractrice absoluta nihilominus decrefcntibus.

§. III. Sole jam decrefcnte, ejusque propterea vi absoluta continue diminvente, oporteret planetas etiam e Sole continuo recedere, inque figuris quibusdam spirali-

ralibus circa Solem convolvi, & ab eo in illis figuris continue recedere, donec Sole tandem evanescente, planetæ in infinitum abirent. Investigatio autem figurarum, quas planetæ hoc modo describerent, proponi poterit modo sequenti.

P R O B L E M A I.

Exeat corpus è loco dato cum velocitate data g ; sit h sinus anguli projectionis, & lex vis centripetæ duplicata distantiarum inversa, augeatur vero vel minuatur vis absoluta centri quantitate in data ratione crescente, & oportet invenire motum hujus corporis.

Perspiciuum est problema solvi non posse, nisi augmenta, vel decremента vis absolutæ exponantur per functiones variabilium æquationem ad curvam ingredientium, utpote radii vectoris, & anguli circa centrum descripti illis augmentis, vel decrementis proportionales. Itaque cum dicta augmenta, vel decremента dependant a tempore cujus exponens est $\int \frac{x^2 dz}{2}$, dum radius vector x & angulus z , oportet invenire functionem temporis, seu ipsius $\int \frac{x^2 dz}{2}$ proportionalem rationi augmenti, vel decrementi vis absolutæ, quæ expressionis vis centripetæ numeratorem ingredi debet. Sit P vis absoluta in initio augmentationis, vel diminutionis, designet autem Q quantitatem materiæ, seu vis absolutæ; qua dato tempore materia P secundum illam rationem functionis temporis, cui proportionalis est auctio, vel diminutio, augetur vel minuitur. Sit præterea functio
dicta

dicta temporis, cui proportionalis est auctio vel diminutio,

$p \int \frac{x^2 dz}{2}$; & erit $\frac{P \pm Q p \int \frac{x^2 dz}{2}}{x x}$ exponens vis centripetæ

qua corpus urgetur, & $d\zeta = \frac{-dx}{xx \sqrt{\frac{1}{bb} - 2 \int \left(\frac{P \pm Q p \int \frac{x^2 dz}{2} \right) dx - \frac{1}{xx}}}$
 æquatio differentialis ad curvam.

Casus omnium hujus problematis simplicissimus est, dum $p = 1$, seu dum augmenta, vel decremента sunt ut tempora, ex qua tamen ratione diminutio Solis ex dictis causis oriunda abludet. Analysis autem pro hoc casu sequenti ratione insitui poterit. Æquationem etenim expositam quadrando, & ordinando habetur

$\frac{gg}{bb} - \int \frac{dx}{xx} \left(P \pm Q \int \frac{x^2 dz}{2} \right) dx - \frac{1}{xx} = \frac{g^2 dx^2}{2x^4 dz^2}$, in qua æquatione aut $d\zeta$ aut dx , aut etiam dt , cujus exponens est $\frac{x^2 dz}{2}$, ut constans assumi

posset, reliquis variantibus. Sit $d\zeta$ constans, & æquatio una vice differentiata dabit $- P \pm Q \int \frac{x^2 dz}{2} + \frac{gg}{x} =$

$\frac{g^2 dx}{x^2 dz^2} - \frac{2g^2 dx^2}{x^3 dz^2}$ & iterum differentiata $- \pm \frac{Qx^4 dz^3}{2gg} - dx dz^2 =$

$d^3 x - \frac{6dx dx^2}{x} + \frac{6dx^3}{x^2}$, ex cujus integratione dependet de-

terminatio motus corporis. Si posuissem dx vel dt constans, tam complicata prodiret æquatio, ex qua nil concludi posse videretur. Hæc vero æquatio in casu $d\zeta$

constantis inventa ponendo $x = \frac{1}{v}$ transformatur in hanc simpliciore $v^2 d^3 v + v^2 dv dz^2 \mp \frac{Q dz^3}{2gg} = 0$, in qua si-

gnum + obtinet, dum vis absoluta minuitur, - vero dum

dum augetur. Circa hanc æquationem sequentia obseruari possunt.

I. Illam faciendo $Q = 0$, seu ponendo nullam esse auctorem, vel diminutionem vis absolutæ, relinquere $d^3v + d^2vdz^2 = 0$, quæ integrata dat $ddv + vdz^2 + Rdz^2$, quæ æquatio designat sectionem conicam, sicut etiam debuit.

II. Æquationem $v^2d^3v + v^2d^2vdz^2 \mp \frac{Qdz^3}{2gg} = 0$, fortassis inter difficiliore, quarum absolutæ integrationes exhiberi queant, numerandam esse. Varios licet tentaverim modos, quibus uti soleo ad æquationes differentiales construendas, proposita hæc huc usque meam effugerat industriam. Contentus itaque sui methodo sequenti illam tractandi, ex qua ad naturam motus corporis hujusmodi vi agitati, aliquatenus concludere fas erit. Æquatio in hanc formam disposita $d^3v + d^2vdz^2 \mp \frac{Qdz^3}{2v^2gg} = 0$, ponendo $v = K + t$, ubi K est distantia planetæ media a Sole, t vero pars radii vectoris reciproci variabilis, quæ proinde parva erit præ K , & non nisi longo temporis tractu fat magnam ad K nanciscet proportionem, migrat in hanc $d^3t + d^2tdz^2 \mp \frac{Qdz^3}{2gg(K+t)^2} = 0$, & $d^3t + d^2tdz^2 \mp \frac{Qdz^3}{2gg} \cdot \left(\frac{1}{K^2} - \frac{2t}{K^3} \mp \text{Ec.} \right)$, in qua æquatione cum t parva est præ K , & $\frac{2t}{K^3}$ adhuc magis exiguus præ $\frac{1}{K^2}$, æquatio hæc $d^3t + d^2tdz^2 \mp \frac{Qdz^3}{2ggK^2} = 0$ naturam curvæ describendæ proxime exprimet. Hanc æquationem integrando, debiteque corrigendo per additionem constantis, habetur $ddt + tdz^2 + \overline{R \mp Nz} \cdot dz^2 = 0$, ubi

ubi $N = \frac{Q}{2ggkk}$, quæ æquatio est formæ notæ, & quam modo sequenti reducere soleo. Sit $t = c^{nz}y$, ubi c numerus, cujus logarithmus est unitas, y nova variabilis, & n quantitas arbitraria, debitasque substitutiones ex hac suppositione faciendo, orietur $n^2c^{nz}ydz^2 + 2nc^{nz}dydz + c^{nz}ddy + c^{nz}ydz^2 + \overline{R\mp Nz} \cdot dz^2 = 0$. Fiat jam $n^2 + 1 = 0$, & erit $n = \pm \sqrt{-1}$, & æquatio fiet $ddy + 2\sqrt{-1}dydz + \overline{R\mp Nz} \cdot c^{-z\sqrt{-1}}dz^2 = 0$. Sit ulterius $dy = qdz$, & orietur $dq + 2\sqrt{-1}qdz + \overline{R\mp Nz} \cdot c^{-z\sqrt{-1}}dz = 0$. Hæc æquatio ducta in $c^{2\sqrt{-1}z}$, dat $c^{2\sqrt{-1}z}dq + 2\sqrt{-1} \cdot c^{2\sqrt{-1}z}qdz + \overline{R\mp Nz} \cdot c^{z\sqrt{-1}}dz = 0$, cujus integralis corrigendo, & reducendo est $q = -Lc^{-2\sqrt{-1}z} - c^{-2\sqrt{-1}z} \cdot \int \overline{R\mp Nz} \cdot c^{z\sqrt{-1}}dz$, & ob id $qdz = -Lc^{-2\sqrt{-1}z}dz - c^{-2\sqrt{-1}z}dz \int \overline{R\mp Nz} \cdot c^{z\sqrt{-1}}dz = dy$, quæ integrata, iterumque correctâ dat $y = \frac{Lc^{-2\sqrt{-1}z}}{2\sqrt{-1}} + G - \int c^{-2\sqrt{-1}z}dz \int \overline{R\mp Nz} \cdot c^{z\sqrt{-1}}dz$, & proinde $t = \frac{Lc^{-\sqrt{-1}z}}{2\sqrt{-1}} + Gc^{\sqrt{-1}z} - c^{z\sqrt{-1}} \int c^{-2\sqrt{-1}z}dz \int \overline{R\mp Nz} \cdot c^{z\sqrt{-1}}dz$. Deprehenditur autem $\int \overline{R\mp Nz} \cdot c^{V\mp 1z}dz = \frac{Rc^{V\mp 1z}}{\sqrt{-1}} + \frac{Nzc^{V\mp 1z}}{\sqrt{-1}} + Nc^{V\mp 1z} - \frac{R}{\sqrt{-1}} - N$, similiter ac $\int c^{-2\sqrt{-1}z}dz \cdot \int \overline{R\mp Nz} \cdot c^{V\mp 1z}dz = Rc^{-z\sqrt{-1}} + Nz c^{-V\mp 1z} - \frac{Rc^{-2\sqrt{-1}z}}{2} + \frac{Nc^{-2\sqrt{-1}z}}{2\sqrt{-1}} - \frac{R}{2}$

$$\frac{R}{2} - \frac{N}{\sqrt{-1}}, \text{ \& propterea } - c^{\sqrt{-1}.z} \int c^{-2\sqrt{-1}.z} dz \sqrt{R \mp Nz}.$$

$$c^{\sqrt{-1}.z} dz = -R - Nz + \frac{Rc^{-\sqrt{-1}.z}}{2} + \frac{Rc^{z\sqrt{-1}}}{2} - \frac{Nc^{-z\sqrt{-1}}}{2\sqrt{-1}} +$$

$$\frac{Nc^{z\sqrt{-1}}}{2\sqrt{-1}} = -R - Nz + R \text{ cof. } z + N \text{ fin. } z, \text{ \& ob id } t =$$

$$\frac{Lc^{-z\sqrt{-1}}}{2\sqrt{-1}} + Gc^{\sqrt{-1}.z} - R \pm Nz + R \text{ cof. } z \mp N \text{ fin. } z,$$

seu debitos valores pro L & G correctionibus inveniendos substituendo $t = q \text{ cof. } z + \varepsilon \text{ fin. } z - R \pm Nz + R \text{ cof. } z \mp N \text{ fin. } z$, & ob id $v = K + t = K - R + \frac{R}{q+R} \text{ cof. } z + \frac{\varepsilon + N}{q+R} \text{ fin. } z \pm Nz$. Ex hoc valore radii vectoris reciproci deprehenditur, illum præter terminos indicantes sectionem conicam vi duplicata inversa describendam esse, ingredi cum signis mutatis, dum vis absoluta augetur, terminos $- Nz$, & $+ N \text{ fin. } z$, illos vero cum hisce signis eum ingredi dum vis minuitur, horum autem terminorum unum Nz continere arcum circuli, qui quoniam in reciproco radii vectoris est negativus, continuo illum auget, & efficit corpus, ut in initio hujus § dictum erat, in spirali a Sole continuo recedere, contra vero si vis absoluta cresceret.

III. Majori accuratione radium vectorem hujus orbitæ inveniri, si ponatur in æquatione $d^3v + dv dz^2 + \frac{Q dz^3}{2ggv^2} = 0$, $v = y + t$, in qua y designat reciprocum radii vectoris in figura elliptica, qua ratione æquatio $d^3y + d^3t + \frac{dy + dt}{dy + dt} \cdot dz^2 + \frac{Q dz^3}{2gg} \cdot \frac{1}{y^2} - \frac{2t}{y^3} + \frac{3t^2}{y^4} \cdot - \text{\&c.}$ prodiret, in cujus termini ultimi serie, eadem ratione negligendo

do omnes terminos post primum, ac superius, habetur

$$d^3y + d^3t + \frac{dy}{dt} \cdot d^2z^2 + \frac{Q dz^3}{2ggy^2} = 0. \text{ Sed quoniam est } y \text{ re-}$$

ciproca radii vectoris in Ellipsi erit $y = A + B \cos. z$ dum initium motus sumitur ab aphelio, & propterea $dy = C dz \sin. z$, $ddy = D dz^2 \cos. z$, $d^3y = \varepsilon dz^3 \sin. z$, quibus valoribus substitutis oriatur $d^3t + dt d^2z^2 + (\frac{C + \varepsilon}{C + \varepsilon} \cdot \sin. z +$

$\frac{Q}{2gg \cdot (A + B \cos. z)^2}) dz^3$. Cum vero termini hujus ultimi integralis semper sumi poterit, quatenus est dz constans, erit $ddt + t d^2z^2 + f(\frac{R + C + \varepsilon}{R + C + \varepsilon} \cdot \sin. z + \frac{Q}{2gg(A + B \cos. z)^2})$

$dz^3 = 0$, quæ æquatio est ejusdem formæ, ac cujus integrationem dudum exhibui, sed quem calculum ob prolixitatem persequi non vacat. Poni etiam potuisset in æquatione $d^3v + dv d^2z^2 + \frac{Q dz^3}{2ggvv}$

$= 0$, $dv = pdz$, & $d^3v =$

$ddpdz$, unde proveniret $ddp + pd^2z^2 + \frac{Q dz^2}{2g^2v^2} = 0$, in qua

pro v^2 ponendum foret $(A + B \cos. z)^2$, & æquatio prodiret formæ prioris, quæ daret p in z , quo invento æquatio $dv = pdz$ dabit v in z .

§.IV. Modo jam descripto oporteret Planetas e Sole continuo recedere, ita tamen ut radius vector in paullo minori crescat ratione, quam secundum calculum jam expositum, cum ratio diminutionis Solis sit paullo minor ratione temporis simplicis. Ne autem hoc modo corpora planetarum, etsi post longam sæculorum seriem, inutiles fierent Naturæ moles, quippe in quibus tum ob perpetuum recessum a Sole, tum etiam ob ipsius Solis continuam diminutionem, omnia animalia,

& ve-

& vegetabilia ultimò destruerentur, oportuit simul aliam quandam vim continuo agentem contra directionem motus planetarum dari, quæ vis ista sua actione eorum motus retardaret, eosque ad justas a Sole distantias retineret, proindeque loco recessus a Sole efficeret illos ad Solem propius propiusque, dum circa Solem convolverentur, accessuros fore, ita ut Sole diminvente sufficiens in planetis gradus caloris sentiretur. Hic accessus planetarum Solem versus, conjunctus cum diminutione Solis reali illum accessum ex observatione diametri Solis apparentis haud perceptibilem redderet, planetæ nimirum distantia a Sole diminuta, simul ac Sol decrescit. Ad hunc jam descriptum effectum producendum inserviet æther, seu materia illa subtilissima, quæ secundum plurimorum placita philosophorum spatia occupat cœlestia.

§.V. Ætheris autem hujus in naturam & indolem si inquirere velim, non sat bonas invenio rationes, illum ut ab atmosphæris corporum cœlestium plane diversum considerandi fluidum, illumque etsi materiam subtilissimam ut cœlestia occupantem spatia atmosphæras, porosque corporum permeantem habendi. Mihi magis arridet opinio, spatia cœlestia occupare quidem fluidum quoddam rarissimum, verum ab atmosphæris Solis, & planetarum dependens. Nam cum sæpius iterata experimenta, sicut potissimum ex observatis Domini Bouguer colligere licet, comprobent densitatem atmosphære telluris in altissimorum montium cacuminibus haud minus quam inferius accurate sequi rationem ponderis atmosphære incumbentis, nullam video rationem illam naturæ sibi dissimilitudinem tribuendi, ut

altius, & altius in atmosphæram exurgendo, illa lex tandem deficiat, utque densitates atmosphærarum Solis, & reliquorum planetarum ab hac alienam sequantur condensationis legem. Hisce principiis innixo iste mihi conceptus subvenit, ut initio rerum omnia occuparet cœlestia spatia fluidum homogeneous elasticum, & æqualiter densum, positisque deinde hisce in spatiis omnibus fixis planetarumque systematibus, hæc corpora promensura virium gravitatis cuilibet propriam tantum illius fluidi in se traherent, quantum uniuscujusque vi responderet attractrici, quo ipso totum illud fluidum in atmosphæris cingendo omnia hæc corpora consumeretur, ita ut cum assumpta in universum dicta illa lege condensationis, & vi gravitatis in ratione duplicata distantiarum inversa, altitudo atmosphære in infinitum extendi debeat, unius corporis cœlestis atmosphæra ad usque alterius atmosphæram pertingeret, limesque inter atmosphæras ibi esset, ubi ejus particulæ ad utrumque corpus æqualiter gravitent, & hoc modo planetæ in molibus suis a Solis & mutuum atmosphæris resistentias patientur. Hac in opinione eo magis confirmor, quo certior sim æquationem Lunæ secularem, seu ejus motus medii accelerationem maximam partem dependere ex resistentia atmosphære terrestris in distantia Lunæ, exiguam tantummodo tamen aliquam hujus inæqualitatis partem sibi atmosphæra Solari vindicante. Si hæc omnia ita se haberent, notatu certe dignum est, Solem sua atmosphæra recessibus planetarum a se ipso, ex sua diminutione, ut prius expositum est, oriundis remedium adferre.

§.VI. Hos præter jam nominatos effectus naturæ ad retardandam accelerationem suæ destructionis, ipsa
aliis

aliis quoque mutationibus obnoxia esse poterit. Jam non præcipue loquor de turbationibus planetarum a se mutuo, quippe quæ præterea quod peculiaris sit considerationis, etiam exiguæ sunt, verum alia est in eo præsertim ratio cometarum, quod hi dum planetæ intra suos limites ad certas a se invicem positas distancias convolvantur, in orbibus valde excentricis quaquaversum positis excurrant, quorumque plurimi etiam suos cursus intra orbitas planetarum etiam Soli propiorum porrigant, quo fieri posset, ut dum in alicujus planetæ orbitam impingerent, dum planeta in loco proximo esset, si non potentes essent planetam secum rapiendi, cum plerique nobis noti, non tantæ sint molis, tamen in ejus motu noxios producerent effectus. Ab hac diversa ratione alias quoque turbationes in systemate planetario efficere possent cometæ, si scilicet ut in §.2. dictum est, ad alendum Solem essent destinati; Si etenim quidam magnæ molis cometa in Solem impingeret, Solis massa hoc augmentum adsciscendo fortius traheret planetas, unde aliæ illorum orbitarum species orirentur, ad quas indagandas otii ergo proponi poterit problema sequens.

P R O B L E M A II.

Sit vis centripeta quadrato distantie e centro reciproce proportionalis, mutetur autem vis absoluta per saltus, & requiruntur mutationes motuum inde oriundi.

Quoniam lex vis centripetæ eadem est ante, & post mutationem quantitatis vis absolutæ, orbita nova semper erit aliqua sectio conicarum. Ad illam deter-

Tab. 1.
Fig. 1.

determinandam sit \mathcal{A} locus, quem occupat planeta in orbita sua momento mutationis vis, C centrum virium, & jungatur $AC = a$. Sit c velocitas Planetæ in \mathcal{A} , & AD altitudo illi velocitati debita, quæ AD , cum detur sectio conica, & locus planetæ in illa, etiam dabitur. Sit v velocitas planetæ cadentis in loco quovis E , $CE = x$, $EF = -dx$, & $CD = m$. Sit P vis Solis ante mutationem, & Q post mutationem, quibus positis invenitur $v = \sqrt{\frac{2P}{x} - \frac{2P}{a}}$, & $c = \sqrt{\frac{2P}{m} - \frac{2P}{a}}$. Cadat rursus planeta ab \mathcal{A} , agente vero jam vi centripeta Q , & sit AG altitudo celeritati c jam debita, velocitas vero in quovis puncto $H = 10$, $CH = y$, $HK = -dy$, eritque $10 = \sqrt{\frac{2Q}{y} - \frac{2Q}{a}}$, iterumque $c = \sqrt{\frac{2CQ}{cg} - \frac{2Q}{a}}$, unde $\frac{P}{m} - \frac{P}{a} = \frac{Q}{CG} - \frac{Q}{a}$, & $CG = \frac{amQ}{aP+m \cdot Q-P}$. Inventa sit GC , feu AG altitudine scilicet velocitati nova agente vi debita, sectio conica describenda facile construitur. Generaliter autem, si CG major quam $\frac{a}{2}$, figura erit Ellipsis, si æqualis Parabola, si minor Hyperbola.

§.VII. Descripto superius modo etsi Sol continue diminueretur, ultimoque totus dissiparetur, planetaque interea temporis ad illum perpetuo accederent, systematisque planetarii ruina sic præpararetur, fatis nihilominus intelligitur, Solis diminutionem, medii resistentiam, & dimensiones systematis ita ab initio secundum se mutuo temperari potuisse, ut ejusdem systematis duratio intra quodvis tempus datum protraheretur. Huic autem fini sicut lex gravitatis in ratione duplicata distan-

stantiarum inverſa, omnium quæ quæcumque diſtantiarum rationem ſequantur, unica eſt naturæ conſervationi idonea, ita etiam accomodatiffima eſt. Nam cum illa lege planeta, juſta cum velocitate projectus Ellipſim deſcribet, & huic figuræ deſcribendæ infinitæ velocitates projectionis inſerviant, quarum quippe limites ſunt, unus ſcilicet, dum altitudo velocitati debita projectionis eſt tota a centro diſtantia, & alter, dum eadem altitudo eſt hujus diſtantiæ dimidium, facilè concipitur planetam projectum velocitate ad deſcribendam ellipſin parvæ excentricitatis propria, a medio autem reſiſtente retardatum continue, nihilo tamen minus, uſque dum velocitas ulterius progrediendi ſecundum tangentem ab illo medio tota pereat, ſemper incedere velocitate ad deſcribendam ellipſin debita, ſi illo momento medium tolleretur reſiſtens. Licet igitur geometricè loquendo punctum orbitæ planetæ quodvis ſequens non pertineat ad eandem ellipſin, ac punctum antecedens, tamen erit ad aliam figuram ellipticam, quæ obſervationibus a priori diſtingui non poterit, antequam auctio excentricitatis ita notabilis fiat, ut illa differentia obſervari queat. Diminutione itaque Solis, & reſiſtentia medii ita ſecundum ſe invicem temperatis, ut non niſi poſt longam ſæculorum ſeriem aliqua variatio excentricitatis exiſtat perceptibilis, eandem deſcribere ellipſin, abſtrahendo ab illis inæqualitatibus, quæ a turbationibus planetarum mutuis orientur, planetæ ſemper deprehendentur. Si vero cum accuratiōni obſervationum noſtri ævi magis fidendum ſit, quam illi priſci, ita ut hæc inæqualitas comparando hujus temporis obſervationes cum illis antiquiſſimorum temporum detegi nequeat,

ars bene observandi inter deperditas longe subsequen-
tium ævorum non sit numeranda, & futurorum illorum
temporum Astronomi inveniant excentricitates planeta-
rum, præcipue Soli proximorum, ut Mercurii, & Ve-
neris, qui majorem ab atmosphæra Solis resistantiam pa-
tientur, auctas fuisse, harumque mearum meditationum
tum aliquod vestigium superesset, ipsæ ut meri lusus in-
genii tum fortassis non haberentur. Si docti fuerint
Astronomi parallaxin Solis debita cum accuratione deter-
minandi, per comparationes parallaxium illarum tem-
porum intervallis longissime distitis inventarum, iidem
quoque effectus sese conspiciendos præberent.

§.VIII. Dictum erat § præcedenti legem duplica-
tam inversam naturæ conservandæ solam esse idoneam,
quo assertum esse velim omnibus aliis legibus corpora
projecta aut in infinitum excurrere, aut in ipsum cen-
trum cogi, aut orbitas admodum irregulares describere,
aut si plura corpora systema componant, ista se invi-
cem ita turbatura fore, ut brevi totum corrueret syste-
ma, quo ipso summi opificis sapientia, dum elegerat
unicam ex omnibus legibus, quæ quamvis distantia ra-
tionem sequantur, durationi operis sui idoneam, maxi-
me etiam conspicitur. Dum itaque in hisce disquisitio-
nibus occupatus sum, lubet etiam quædam adferre ad
hoc dilucidandum pertinentia, ad quod præcipue infer-
viet inquirere, ad quas corpus projectum posita lege vis
centripetæ in qualibet ratione distantia agente, perve-
niet apfides. Propositum itaque sit.

P R O B L E M A III.

*Sit lex vis centripetæ in quacunq̄ue distantiarum ratione directâ ;
vel inversa , oportet autem invenire apfides , ad quas
corpus e dato puncto data cum velocitate in data
directione egrediens , perveniet .*

S It C centrum virium , & corpus data cum veloci- Tab.1.
tate exiens e loco U describat trajectoriam UIK . Fig. 2.
Sit A locus , a quo Corpus cadendo ad U , in U acqui-
rit velocitatem æqualem velocitati projectionis . Ad re-
ctam CA applicentur ordinatæ rectangulæ DF , EG ,
proportionales viribus centripetis in omnibus distantiis
 CD , CE , a centro , & sit curva OS locus omnium pun-
ctorum F , G . Sint puncta D , E , sibi proxima , & cen-
tro C intervallis CD , CE , describantur arcus circuli
trajectoriæ occurrentes in punctis I , & K , junganturque
 KC , & IC occurrens arcui KE in N . Hisce constru-
ctis ostenderit Newtonus Propp. 39, 40, 41 Libr. 1. Princ.
Phil. Nat. Math. 1.º Corpore describente curvam ICK
circa centrum virium C , & alio corpore recta ascen-
dente , vel descendente versus C , horum corporum ve-
locitates in omnibus distantiis æqualibus a centro esse
æquales , si eorum velocitates in uno distantiarum æqua-
lium casu sint æquales . 2.º Velocitatem in omni traje-
ctoriæ puncto I esse ut \sqrt{ABFD} . 3.º Esse KN semper ut
 $\frac{Q}{IC}$, si Q sit quantitas data . Posito jam dt seu elemen-
to temporis constanti , erit IK ut \sqrt{ABFD} . Si ergo Q ita
est sumta , ut in uno casu sit $\frac{Q}{IC} : \sqrt{ABFD} :: KN : IK$,
C obti-

obtinebit hæc proportio in omni casu. Sumta itaque Q ejusmodi, erit $\frac{Q}{IC} = \sqrt{ABFD}$, ubicunque fuerit $KN = IK$. Dum vero $KN = IK$ erit corpus in apside, ergo æquatio $\frac{Q}{IC} = \sqrt{ABFD}$ dabit valores radii vectoris dum corpus est in apside, quorum si unicus tantum inveniatur affirmativus & realis, vel plures, dummodo sint æquales, corpus non nisi ad unicam perveniet apsidem, & ab ea aut perget in infinitum, si sit ima, vel incidet in centrum, si sit summa, si vero plures sint affirmativi inæquales & reales, corpus intra certos terminos retinebitur. *Q. E. I.*

§.IX. In applicatione hujus æquationis duo casus præcipue erunt attendendi. 1.º Si distantia $CI = x$, & lex vis centripetæ sit $\frac{n-1 \cdot P}{x^n}$, sitque n major unitate, in quo casu tres casus velocitatis projectionis occurrunt considerandi; esse etenim poterit velocitas initialis aut æqualis ei, quæ acquiritur cadendo a puncto dato A ad punctum projectionis, aut æqualis ei, quæ acquiritur cadendo a distantia infinita, aut adhuc major. 2.º Si n sit aut unitas, aut minor unitate, unicus tantum casus velocitatis initialis est considerandus, scilicet dum velocitas in U æqualis est ei, quæ acquiritur cadendo a distantia finita. Sit $CA = a$, $DE = IN = dx$, $DF = \frac{n-1 \cdot P}{x^n}$, unde $DEGF = \frac{n-1 \cdot P dx}{x^n}$, & ob id $CDFSs = R - \frac{P}{x^{n-1}}$, & $ABFD = \frac{P}{x^{n-1}} - \frac{P}{a^{n-1}}$, qui valor est in casu primo velocitatis initialis. Si vero velocitati altitudo debita est infinita, erit $a = \infty$, & $ODFo = \frac{P}{x^{n-1}}$.

In

In casu velocitatis initialis adhuc majoris, sit P punctum a quo corpus caderet vi centripeta constanti usque ad U , ut in V acquireret velocitatem initiali æqualem, sitque PQ æqualis illi vi, completoque parallelogrammo $QPUR$, $e = \sqrt{UPQR}$. Sit jam $CU = r$, eritque

$$ULFD = \frac{P}{x^{n-1}} - \frac{P}{r^{n-1}}, \text{ \& ob id velocitas in omni}$$

puncto D erit ut $\sqrt{ee + \frac{P}{x^{n-1}} - \frac{P}{r^{n-1}}}$. Exponens velocitatis in hoc casu etiam invenitur, faciendo corpus cadere a distantia infinita usque ad punctum H centro propius quam U , inque H acquirere velocitatem æqualem velocitati initiali in V , eritque si ponatur $CH = c$, exponens velocitatis in D , $\sqrt{\frac{P}{c^{n-1}} + \frac{P}{x^{n-1}} - \frac{P}{r^{n-1}}}$. Ex-

ponens hujus velocitatis etiam modo sequenti inveniri potest. Ut velocitas in V sit major velocitate ab altitudine infinita acquisita, fingatur corpus altitudine infinita casum suum incipere volicitate ea ratione acquisita, ut corpus ab altera parte centri, vi centripeta in vim centrifugam versa, ita ut centrifuga vis in omni distantia a centro æqualis sit vi centripetæ in eadem distantia, a punto dato ascendat ad distantiam infinitam, eaque velocitate sic acquisita ab illa distantia infinita ad partes U centri virium descendere incipiat usque ad U , ibidemque acquirat velocitatem æqualem velocitati projectionis. Sit a illud punctum, & $aC = b$,

eritque velocitas in omni puncto D , vel I , ut $\sqrt{\frac{P}{b^{n-1}} + \frac{P}{x^{n-1}}}$.

Ad inveniendum Q , sit Up tangens orbitam in U , & Cp normalis ad Up . Sitque $Cp = p$, eritque $Q = p\sqrt{AULB} =$

$p \sqrt{\frac{P}{r^{n-1}} - \frac{P}{a^{n-1}}}$, in primo casu velocitatis initialis,

& $Q = p \sqrt{\frac{P}{r^{n-1}}}$ in secundo, & $Q = pe$ in tertio, vel

etiam $Q = p \sqrt{\frac{P}{c^{n-1}}}$, nec non $Q = p \sqrt{\frac{P}{b^{n-1}} + \frac{P}{r^{n-1}}}$ in

eodem casu. Pro inventione apsidum igitur habebuntur æquationes sequentes. Si n est major unitate, & velocitas initialis æqualis ei, quæ acquiritur cadendo a distantia finita, erit

$$\frac{p}{x} \sqrt{\frac{P}{r^{n-1}} - \frac{P}{a^{n-1}}} = \sqrt{\frac{P}{x^{n-1}} - \frac{P}{a^{n-1}}}.$$

Si velocitas sit æqualis cadendo a distantia infinita acquisitæ erit $\frac{p}{x} \sqrt{\frac{P}{r^{n-1}}} = \sqrt{\frac{P}{x^{n-1}}}$, & si velocitas est adhuc

$$\text{major erit } \frac{ep}{x} = \sqrt{ee + \frac{P}{x^{n-1}} - \frac{P}{r^{n-1}}}, \text{ aut } \frac{p}{x} \sqrt{\frac{P}{c^{n-1}}} =$$

$$\sqrt{\frac{P}{c^{n-1}} + \frac{P}{x^{n-1}} - \frac{P}{r^{n-1}}}, \text{ vel etiam } \frac{p}{x} \sqrt{\frac{P}{r^{n-1}} + \frac{P}{b^{n-1}}} =$$

$$\sqrt{\frac{P}{b^{n-1}} + \frac{P}{x^{n-1}}}, \text{ unde sequentes formulæ eruuntur, scilicet pro casu primo } x^{n-1} + \frac{r a^{n-1}}{r^{n-1}} = p^2 \cdot x^{n-3} -$$

$$a^{n-1} = 0, \text{ pro casu secundo } x = \frac{r^{n-1}}{r^{n-3}}, \text{ \& pro casu}$$

$$\text{tertio } x^{n-1} - \frac{e^2 p^2 r^{n-1} x^{n-3}}{c^2 r^{n-1} - 1} + \frac{r^{n-1}}{e^2 r^{n-1} - 1} = 0, \text{ seu } x^{n-1} -$$

$$\frac{p^2 r^{n-1} x^{n-3}}{r^{n-1} - c^{n-1}} + \frac{c^{n-1} r^{n-1}}{r^{n-1} - c^{n-1}} = 0, \text{ vel etiam } x^{n-1} - \frac{p^2 b^{n-1}}{r^{n-1}} + p^2 \cdot$$

x^{n-1}

$x^{n-3} + b^{n-1} = 0$. Si effet $n = 1$, erit exponens in omni puncto I hæc $\sqrt{\log. \frac{a}{x}}$, & æquatio apfides indicans $\frac{p}{x} \sqrt{\log. \frac{a}{x}} = \sqrt{\log. \frac{a}{x}}$, ex qua similiter constat non nisi unum velocitatis casum tum obtinere, scilicet quæ acquiritur cadendo a distantia finita a centro, cum si a effet infinita, etiam velocitas erit infinita. Idem etiam obtinet semper, ubi est n minor unitate. Ex hisce jam sequentia deducuntur confectaria.

1.º Formulæ pro casu velocitatis majoris ea quæ acquiritur cadendo a distantia infinita etiam in se continet duos reliquos casus. Si etenim in æquatione

$$\frac{p}{x} \sqrt{\frac{1}{r^{n-1}} + \frac{1}{b^{n-1}}} = \sqrt{\frac{1}{b^{n-1}} + \frac{1}{x^{n-1}}}, \quad b \text{ fit infinita, hoc}$$

est quod corpus in distantia a centro infinita nullam

habeat velocitatem, erit $\frac{p}{x} \sqrt{\frac{1}{r^{n-1}}} = \sqrt{\frac{1}{x^{n-1}}}$, quæ est

æquatio pro casu secundo velocitatis initialis. Si velocitas sit adhuc minor affici debet b signo $-$, & redit ille casus.

2.º Casus dum $n = 3$, est quasi limes legum virium centripetarum, secundum quas corpora projecta, quæcumque sit velocitas initialis ab una parte, aut in infinitum abibunt, aut in centrum incident, & ab altera parte iusta cum velocitate projecta, ab una apfide ad alteram pervenient, & sic intra certos continebuntur terminos a centro. Pro casu etenim primo velocitatis initialis

æqua-

æquatio $x^{n-1} + \frac{p^2 a^{n-1}}{r^{n-1}} - p^2 \cdot x^{n-3} - a^{n-1} = 0$ statim in-

dicat quicumque valor integer vel fractus ponatur pro n major numero ternario, radicem x non nisi unicum habere valorem realem, & affirmativum, proindeque corpus illa velocitate projectum, non nisi ad unicum pervenire posse apsidem, quæ quidem erit summa, & ex qua in centrum cogetur, si fursum projiciatur, & absque omni appulsu ad apsidem in centrum incidet, si deorsum projiciatur. In casu secundo velocitatis initialis æquatio inventa easdem conclusiones indicat. Formulæ autem pro casu tertio velocitatis initialis indicant quidem duas esse radices reales, & affirmativas, verum quas has formulas applicando ad plures casus inveneram esse æquales, & corpus ista velocitate projectum fursum in infinitum abire, deorsum vero pervenire ad apsidem imam, ex qua in infinitum excurret, unde etiam ad eandem hanc proprietatem in reliquis casibus valoris ipsius n majoris numero ternario, concludere fas esse duxi, licet regulam generalem quandam id ipsum comprobantem ex illis huc usque non deduxerim formulis.

3.º In casu ipsius $n = 3$, & dum velocitati altitudo debita est finita,prehenditur similiter corpus non nisi ad apsidem summam pervenire posse a quo descendet, & infinitis gyrationibus circa centrum convolvetur, antequam in id incidat. Si hæc altitudo est infinita invenitur $p^2 x^2 = r^2 x^2$, cui æquationi duplex valor ipsius x respondet, scilicet $x = 0$, & $x = \infty$, hoc est corpus hac

ve-

velocitate projectum ad apsidem imam non perveniet nisi dum in centrum post infinitas gyrationes incidat, & sursum projectum ad apsidem summam non pertinet, nisi in distantia infinita a centro. Hisce casibus tertius addi potest qui est dum $p = r$, in quo corpus circulum describet, duabus apsidibus hoc modo coeuntibus.

4.º Cum igitur, quemcumque habeat valorem n aut æqualem numero ternario, aut majorem, quævis sit velocitas projectionis corpus aut abeat in infinitum, aut in centrum cogatur, neque ulla omnium harum legum virium centripetarum naturæ conservandæ fuisset idonea.

5.º Dum secundum hæc eadem principia examinandæ essent leges virium centripetarum, dum n est minor numero ternario, usque dum $n = 1$, in applicatione dictarum formularum ad quosvis casus particulares duorum casuum velocitatis projectionum, scilicet dum altitudo velocitati initiali debita est aut infinita; aut major infinita, deprehenditur illa iisdem difficultatibus premi ac de legibus, dum $n = 3$, vel major supra dictum est. In tertio autem velocitatis projectionis casu, præterea dum $n = 0$, licet corpora projecta ab apside ima ad summam perveniant, & sic vicissim, orbitas tamen admodum irregulares describere, & quæ naturæ conservationi sint minus idoneæ. Ipso etenim actu, quo magis hæc leges differant a duplicata inversa, & accedant ad triplicatam inversam, eo majores & majores describent hæc corpora istis viribus agitata angulos supra 360.º circa centrum ab una apside ad eandem, & ab altera parte, quo magis recedant hæc leges a duplicata ad simplicem inversam, eo minores & minores corpora hisce

viribus convolventia angulos infra 360° ab una apside ad eandem conficiant. Hac ratione hæ orbitæ in infinitis punctis non tantum sese decussabunt ipsas, & propterea planetæ in illis convolventes admodum irregularibus afficientur motibus, verum etiam si apsidum distantia a Sole essent in majori quadam inæqualitatis ratione, ad eas a se mutuo pervenirent distantias, ut eorum mutuæ turbationes possent fieri maxime notabiles, & totum systema ultimo corruere posset. Hæ vero irregularitates fient minores, & minores, quo leges sint propiores duplicatæ inversæ, illaque adhibita, pulcherrima illa fabrica mundi motusque planetarum regularis cum sui naturæque conservatione persistet, quam intenderat Sapiens rerum Opifex.

§.X. Superest jam phænomena ex illis legibus virium centripetarum dum $n = 1$, vel minor, oriunda, & quæ præsentem materiam spectant, paucis considerare. Si $n = 1$, præterea quod orbitæ planetarum secundum hanc legem admodum irregulares essent, etiam planetarum mutuæ turbationes a se mutuo hac lege virium maxime notabiles, nature essent nimis noxiæ. Sic Jupiter Martem, & Tellurem præcipue turbaret, & Luna nostra æquali fere vi Solem versus ac ad Tellurem traheretur, ita ut illa e puncto conjunctionis exiens in linea paullo incurvata versus centrum quod præpolleret abiret, donec velocitate ulterius progrediendi deficiente, eandem viam retroiret, & quasi oscillaret Solem inter, & Tellurem. Eadem hæc incommoda verum majora, & naturæ conservationi magis inimica orientur, si n adhuc esset minor. Ut si $n = 0$, oporteret nostram Tel-

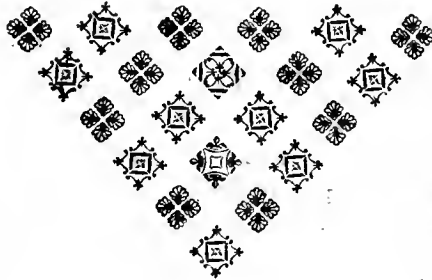
lurem planetas, ipsumque Solem utpote ad omnes fixas ubique dispositas attractas, & semel in motu constitutas fere in lineis rectis per totum orbem terrarum peragrari. Et si omnes reliqui Soles, & planetæ reliquorum systematum in motu essent, hæc corpora quaqua-versum absque ullo ordine traherentur a se mutuo, utpote viribus centripetis magis tum proportionalibus. Nulla autem omnium legum dum n minor unitate, naturæ conservandæ magis esset apta, si tantummodo motus spectaretur, quam si esset $n = - 1$, si tantum unus esset planeta, unusque Sol. Præterea omnia quæ non essent affixa huic planetæ, & huic Soli ascenderent a mutuis hisce corporibus, usque dum pervenirent ad illum locum, ubi ad duo hæc corpora æqualiter traherentur, ibique hærent.

§.XI. Dum jam descripseram præminentiam legis duplicatæ inversæ præ omnibus aliis ad naturam sustentandam, subvenit etiam paucis annotare, eandem hanc legem etiam totius mundi machinæ conservacioni haud minus accommodatam esse. In immensis etenim illis distantis, ad quas a se invicem posita sunt corpora fixarum, per hanc legem attractricem vires quibus hæc corpora se mutuo turbarent, evanescent fere. Deficiente omnino parallaxi orbis annui illam necesse est esse minorem $1'$. Assumta vero illa parallaxi fixæ nobis proximæ, oportet illam cadendo versus Solem nostrum, consumere annos circiter 44000. casu suo, describendo immensæ suæ distantie tantillam partem, quæ non superaret radium orbitæ Telluris. Dum vero ad id attenditur, quod omnia hæc corpora undique in cœlis ad

D

eandem

easdem immensas a se invicem distantias posita sint, & propterea quaquaversum attrahantur fere æqualiter, satis intelligitur ipsa in quiete permanfura fore. Quod si ruina quædam ex hac causa esset derivanda, oportet illas fixas quæ juxta mundi limites positæ sint, primum e locis moveri suis, & sic successive, usque dum omnis materia creata ultimo in unam concideret molem. Tantum.



PAULLI FRISII

PRESB. REG. BARNABITÆ

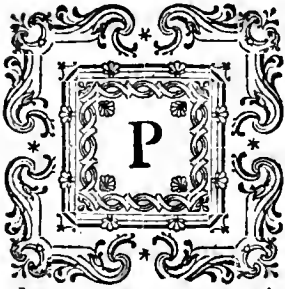
IN MEDIOLANENSI GYMNASIO PUBLICI
MATHESIOS PROFESSORIS.

DE PROBLEMATIS QUIBUSDAM GEOMETRICIS.



PROBLEMA I.

Ex puncto quocumque F peripheriæ circuli FGA, ad diametrum positione datam AG, rectam FC ita inclinare, ut quæ in ipsius productione usque ad alteram peripheriæ partem intercipitur recta CE sit radio BG æqualis.



Problematis hujusmodi, decem fere ab hinc annis, in Hetruria cum essem, ab amico quodam propositi, hanc illico constructionem me indicasse memini. Centro F , & radio FB describatur circulus alter BIL , producatique BG usque in H . Sint insuper BC , BC' , BC'' tres radices æquationis, quæ subtensam arcus BH trifariam secti exprimit. Puncta C , C' , C'' simul cum centro B problemati satisficient.

Tab. 1.
Fig. 3.

Ratio constructionis patet. Cum enim sit $CF \cdot CE = CF \cdot BG = BG^2 - BC^2$, si ex F in AG ducatur perpendicularum FD , erit $CF = \sqrt{(BG^2 - 2BD \cdot BC + BC^2)}$: unde quadratis, & transpositis terminis habebitur æquatio $BC^4 - 3BG^2 \cdot BC^2 + 2BG^2 \cdot BD \cdot BC = 0$:

D 2

PRO-

P R O B L E M A . I I .

Si bisectis semper lateribus quadrato octogonum circumscribatur, & octogono poligona alia 16, 32, 64 laterum &c, invenire radium poligoni unius cujusque, & circuli in quem ultimo poligona omnia desinunt.

Tab.1.
Fig.4.

SIt r radius AB arcus BD , & cosinus AC anguli BAD vocetur b , ac fit propterea $BD = \sqrt{(2r^2 - 2rb)}$, $\frac{1}{2}BD = BE = \sqrt{(\frac{1}{2}r^2 - \frac{1}{2}rb)}$, $AE = \sqrt{(\frac{1}{2}r^2 + \frac{1}{2}rb)}$. Erit is cosinus dimidii anguli BAD , eritque secans $AF = \frac{r^2}{\sqrt{(\frac{1}{2}r^2 + \frac{1}{2}rb)}}$. Fiat jam $r = 1$, & $b = \sqrt{\frac{1}{2}}$, ut fit

AB radius circuli quadrato circumscripti, & semilatus quadrati sit AC . Erit radius octogoni quadrato circumscripti $AF = \frac{1}{\sqrt{(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}})}}$. Quod si deinde sub-

stituitur AB , five 1 , loco b , & $\frac{1}{\sqrt{(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}})}}$ loco

r ; secans dimidii anguli FAB , five radius poligoni circumscripti sexdecim laterum reductis numeris prodibit

$= \frac{1}{\sqrt{(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}}) \sqrt{(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}})})}}$, eademque

semper ratione inquiri poterit radius poligoni alterius cujuscumque bisectis similiter lateribus circumscripti.

Facilior autem evadet approximationis totius calculus si prioribus radicalibus decimales numeri substituan-

tuantur . Ita si radius circuli quadrato circumscripti accipiatur loco unitatis , calculo intra septem priores cyphras instituto , erit radius octogoni circumscripti $\frac{1}{0.9238795}$ fatis proxime , & radius poligoni sexdecim laterum $\frac{1}{0.9061274}$. Ita etiam scribendo $\frac{1}{0.9238795}$ loco b , & $\frac{1}{0.9061274}$ loro r , ex priori formula eruetur radius poligoni 32 laterum $\frac{1}{0.9017644}$. Denique eadem semper substituendi ratione polygonorum aliorum latera erunt ordine

numerus	8	radius	$\frac{1}{0.9238795}$
laterum	16	poligoni	$\frac{1}{0.9061274}$
	32		$\frac{1}{0.9017644}$
	64		$\frac{1}{0.9006777}$
	128		$\frac{1}{0.900404}$
	256		$\frac{1}{0.9003337}$
	512		$\frac{1}{0.900317}$
	1024		$\frac{1}{0.900312}$
	2048		$\frac{1}{0.900311}$ &c.

Ita igitur radius circuli quadrato circumscripti ad radium circuli alterius , in quem desinunt omnia polygona quam proxime se habebit ut 9 : 10. Elegans hujusmodi

justmodi problema binis fere ab hinc annis in Insubria propositum cum diversis rationibus solvi possit, hanc aliis solutionem præponerem, & quod poligonorum radios ultra quemcumque cyphrarum numerum facile exhibeat, & quod generalem methodum involvat, quæ simili modo casibus aliis numeri laterum in ratione quolibet crescentis aptari possit. Nuper elegans aliud problema a celeberrimo Klingenshierna resolutum D. Melander Upsaliensis Astronomus mecum per litteras communicavit, solutionemque ipsam Geometricam exscripsit sine demonstratione. Ut hæc apud nostrates etiam innotescant, referam primo quæ Sueci Mathematici solutio, ac constructio fuerit, & deinde analysim exponam, ex qua singuli constructionis ejusdem casus facile colliguntur.

P R O B L E M A III.

Tab. 1.
Fig. 5. *A duobus punctis A , & B , eductis rectis lineis ADG , BEG , concurrentibus in puncto G , & auferentibus a recta positione data CH segmenta CD , CE , ad datum punctum C terminata, quæ sint inter se in data ratione: Quæritur locus concursus G eductarum AD , BE .*

Tab. 1.
Fig. 6. **C**Asus primus. Jungatur AB , & producatu-
r si opus est, & si insuper AB fuerit parallela rectæ positione datæ CH , in recta AB sumatur punctum F , ut sit FA ad FB in data ratione CD ad EC , utque sit idem ordo punctorum F , A , B , qui est punctorum C , D , E . Per puncta F , & C ducatur, & producatu-
r recta FC , eritque hæc locus quæsitus.

Casus

Casus secundus. Si AB , occurrat positione datæ CH in puncto dato C , non vero fuerit CA ad CB ut CD ad CE , existente eodem ordine punctorum C, A, B , qui est punctorum C, D, E ; fumatur in AB punctum F , ut sit FA ad FB in ratione CD ad CE , utque idem sit ordo punctorum F, A, B , qui est punctorum C, D, E . Ad $CF, CA, \& CB$ fumatur quarta proportionalis CN , ita quidem, ut puncta F, A, B, N , cadant vel omnia ad easdem partes puncti C , vel bina ad diversas. Per punctum N ducatur NI parallela positione datæ CH , & erit linea recta NI locus quæsitus.

Tab.1.
Fig.7.

Casus tertius. Si AB occurrat ipsi CH in puncto O , quod diversum sit a puncto C , fueritque OA ad OB ut CD ad CE , existente eodem ordine punctorum O, A, B , qui est punctorum C, D, E ; locus quæsitus puncti G erit Parabola transiens per tria puncta data A, B, C , & habens diametros suas parallelas rectæ positione datæ CH .

Tab.1.
Fig.8.

Casus quartus. Si AB occurrat ipsi CH in puncto O , quod diversum sit a puncto C , non vero fuerit OA ad OB ut CD ad CE , existente eodem ordine punctorum C, D, E ; fumatur in recta AB punctum F ut sit FA ad FB in ratione CD ad CE , sitque idem ordo punctorum F, A, B , qui est punctorum C, D, E . Ad FO, FA, FB , fumatur quarta proportionalis FM , & ad OF, OA, OB quarta proportionalis ON , ita quidem ut puncta O, A, B, M , cadant vel omnia ad easdem partes puncti O , vel bina ad diversas. Per puncta $M, \& N$ ducantur rectæ lineæ, MS parallela ipsi FC , & NR parallela ipsi CO . Et asymptotis MS, NR per punctum C descri-

Tab.1.
Fig.9.

pta

pta hyperbola cum ipsi opposita erit locus quæsitus, qui etiam transit per data puncta A , & B .

Si AB occurrat ipsi CH in C , ut in secundo casu, & simul fuerit $CA:CB=CD:CE$, existente ordine ponctorum C, A, B , eodem qui est ordo ponctorum C, D, E , eductæ AD, BE , erunt parallelæ, punctum S nullum, & locus nullus. Similiter si recta positione data CH ponitur transire per alterutrum ponctorum datorum A , vel B , problema nullum est.

Hæc ex Melandri epistola transcripsi. Ut indicem qua analysi casus omnes exhiberi possint, sit, in fig. 5., $AB=a$, $BO=b$, $OC=c$, atque ex G in AB productam demisso perpendiculo GS , sit $BS=x$, $SG=y$. Sit insuper $CE:CD=1:m$, & sinus anguli COB vocetur b , cosinus $\sqrt{1-b^2}$. Quia angulus externus OEG æqualis est summæ duorum internorum B , & O , sinus anguli OEG æqualis erit sinui summæ angulorum B , & O , sive erit $\sin. E = \frac{b \cdot BG}{BG} + \sqrt{1-b^2} \cdot \frac{GS}{BG}$: at-

que erit pariter $\sin. D = b \cdot \frac{AS}{AG} + \sqrt{1-b^2} \cdot \frac{GS}{AG}$. Unde

$$\sin. EO = \frac{\sin. B}{\sin. E} \cdot BO = \frac{GS \cdot BO}{b \cdot BG + \sqrt{1-b^2} \cdot GS} = \frac{by}{bx + \sqrt{1-b^2} \cdot y}$$

$$DO = \frac{\sin. A}{\sin. D} \cdot AO = \frac{GS \cdot AO}{b \cdot AS + \sqrt{1-b^2} \cdot GS} = \frac{a+b \cdot y}{b \cdot a + x + \sqrt{1-b^2} \cdot y}$$

Quare cum juxta conditionem problematis esse debeat $EO - c : DO - c = 1 : m$, substitutis speciebus, & fractionum numeratoribus ad eandem denominationem reductis habebitur æquatio $\frac{m-1}{m} \cdot c \cdot (y^2 + b^2 \cdot \frac{ax + x^2 - y^2}{ay + 2xy}) + \sqrt{1-b^2} \cdot b \cdot \frac{ay + 2xy}{ay + 2xy} = m \cdot b \cdot b \cdot a \cdot y + \frac{b \cdot m - a - b}{b \cdot m - a - b} \cdot (bxy + \sqrt{1-b^2} \cdot y^2)$.

Primo igitur si ex C in AB demisso perpendicularo CM fiat $b = \frac{CM}{MO}$, & punctum O longius abire intelligatur, ut binæ CO , MO fiant tandem rectæ BO æquales, reductis terminis, æquatio problematis evadet $\frac{m-1}{m-1} \cdot \frac{x+ay}{m-1} = a$, quæ est æquatio ad lineam rectam.

Quare cum, posito $y = 0$, fiat $BS = x = \frac{a}{m-1}$, & posito $CE = 0$, eadem linea transire debeat per punctum C , patet prioris Klingenshiernæ casus constructio.

Deinde si fuerit $OC = c = 0$, erit æquatio problematis $m b b a + \frac{m b - a - b}{m-1} \cdot (b x + \sqrt{(1-b^2)} \cdot y) = 0$, atque adhuc locus erit ad lineam rectam. Posita autem

$y = 0$, fiet $x = \frac{m b a}{a + b \cdot 1 - m}$: quod congruit cum secundo casu. Nam posita insuper in fig 7. $CF + a + b : CF +$

$b = m : 1$, fiet $CF = \frac{a + b \cdot 1 - m}{m-1}$, & posita denique

$CN = \frac{a + b \cdot b}{CF}$, fiet $BN = CN + b = \frac{m b a}{a + b \cdot 1 - m}$.

Præterea si fuerit $OA : OB = CD : CE$, fig. 8. ; five $mb = a + b$, erit æquatio $\frac{m-1}{m-1} \cdot c \cdot (y^2 + b^2 \cdot \frac{ax + x^2 - y^2}{ax + x^2 - y^2} + \sqrt{(1-b^2)} \cdot b \cdot \frac{ay + 2xy}{ay + 2xy}) = m b b a y$, quam illico patebit esse ad parabolam si ad hanc formam reducatur $y^2 + b^2 \cdot \frac{m b b a y}{1 + a x - 2 y^2} + \sqrt{(1-b^2)} \cdot$

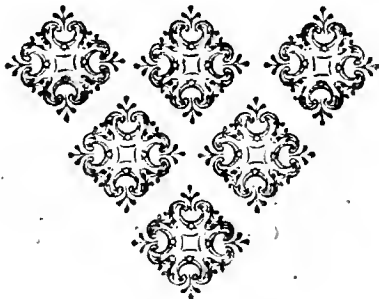
$b \cdot \frac{ay + 2xy}{ay + 2xy} = \frac{m b b a y}{m-1 \cdot c}$; ea vero cum transire debeat per punctum C , transibit etiam per puncta, A , & B , posito enim $y = 0$ fiet $ax + x^2 = 0$.

Quod si denique non fuerit $mb = a + b$, erit prior æquatio ad hyperbolam, & constructionibus juxta Ho-

spitalii regulas peractis manifestum erit in parabola quidem axem, & diametros parallelas esse rectæ CD , atque hyperbolæ asymptotos ea ratione determinari, quam Klingenshierna indicaverat.

Tab.I.
Fig.10.

Methodus autem, qua in solutione hujus problematis usi sumus, aliis etiam quam plurimis solvendis facile inserviet. Ut si, dato quocumque angulo DEC , & puncto A , ducta AF esse debeat $AL = FE + LE$, fiat perpendicularis $AB = a$, $BE = b$, $BL = x$, $LE = b - x$, & sinus anguli DEC vocetur b . Cum sinus anguli FLE sit $= \frac{a}{\sqrt{a^2 + x^2}}$, erit sinus anguli $LFE = \frac{a \cdot \sqrt{1 - b^2}}{\sqrt{a^2 + x^2}} + \frac{bx}{\sqrt{a^2 + x^2}}$, & cum angulorum sinus proportionales sint oppositis lateribus, fiet latus $FE = \frac{a \cdot \overline{b - x}}{a \sqrt{1 - b^2} + bx}$, atque, ob $AL = FE + LE$, fiet etiam $(b - x)(bx + a \cdot \overline{1 + \sqrt{1 - b^2}}) = (a \sqrt{1 - b^2} + bx) \sqrt{a^2 + x^2}$. Hoc pariter in Hetruria problema olim mihi propositum fuisse memini.



DELL' ABATE

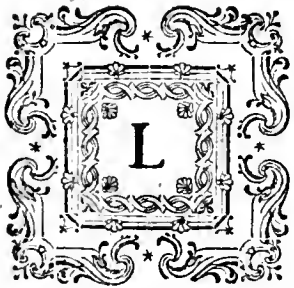
LEONARDO XIMENES

GEOGRAFO DI S. A. R.



RIFLESSIONI

*Intorno all' Obliquità dell' Eclittica , e sua Diminuzione
 secolare di 29^{''} dedotta dalle osservazioni Solstiziali
 fatte alla Meridiana Fiorentina negli
 anni 1755. 1756.*



E Osservazioni Solstiziali da me fatte alla Meridiana della Cattedrale di Firenze negli anni 1755, e 1756. essendo state paragonate coll' antica osservazione del 1510. ben rappresentata dal Marmo Solstiziale, che si osserva intatto sul Pavimento della stessa Cattedrale, portano in conseguenza un Periodo Secolare dell' Obliquità dell' Eclittica molto minore di quello, che fu supposto dal Cavaliere di Loville, e di quello ancora che nel 1755. era accettato da molti Astronomi. Secondo il primo, la Diminuzione Secolare era di un minuto, e secondo gli altri, facevasi di $47\frac{1}{2}''$. Questo secondo Periodo fu promulgato dall' Eulero l' an-

no 1754. in una sua Memoria inserita negli Atti dell' Accademia di Berlino , nella quale egli , colla Teoria dell' universal gravità , e con alcune Ipotesi , che premette , viene a dedurre la Diminuzione Secolare di $47 \frac{11}{2}$.

Gli Astronomi , che ammettono l' Ipotesi della invariabilità dell' Eclittica , dal 1755. in quà hanno consultate le Osservazioni Solstiziali , che si fanno alla Meridiana di S. Sulpizio di Parigi , nella quale l' immagine Solare cade sul pavimento al foco d' una Obbiettiva di piedi 80 , che fu già collocata al Centro dello Gnomone l' anno 1745. E da tale osservazione ripetuta fino all' anno 1767 , pare agli Osservatori , che l' angolo dell' Obbliquità media non sia sensibilmente diminuito . Di tal sentimento si è sempre dimostrato il Signor Le Monnier autore delle dette Osservazioni .

Pare adunque , che al Periodo Secolare dell' Obbliquità di $29 \frac{11}{2}$, si oppongano le Osservazioni di S. Sulpizio , e la Teoria dell' Eulero . Le prime , perchè pare , che da esse deducasi l' immobilità dell' angolo medio dell' Eclittica , e la seconda , perchè essa somministra un Periodo molto maggiore di $47 \frac{11}{2}$.

Sarebbe facile a rispondere alla prima difficoltà colla brevità del tempo trascorso dal 1745. al 1767 , nella quale dovendo esser la variazione di circa $6 \frac{11}{2}$, non è maraviglia , che essa non si manifesti ancora sensibilmente . Ma non è così nell' Osservazione Solstiziale del

del 1756, la quale essendo paragonata a quella del 1510, il corso di anni 246, ha potuto render visibile la diminuzione, come in fatti l'ha ben manifestata di 1. 11.

Ma si può rispondere qualche cosa di più, esaminando le dette Osservazioni di S. Sulpizio, riducendole al momento Solstiziale, e liberandole dall'effetto della Nutazione. Poichè da tali Riduzioni viene a provarsi qualche vizio nella stabilità dello Gnomone Parigino.

Fatte tali Riduzioni passerò poi alla Teoria, e dimostrerò l'incertezza di alcune Ipotesi, sulle quali si appoggia il Risultato dell'Eulero. Non lascerò ancora di produrre altre osservazioni apportate dopo il 1755, le quali confrontano assai bene colla diminuzione di 29¹¹ per secolo. In una parola procurerò di mettere in chiaro, che nè la Teoria, nè le Osservazioni si oppongono punto al mio Periodo Secolare di 29¹¹, anzi che le combinazioni fatte da alcuni Astronomi dopo il 1755. incominciano ad accordarsi collo stesso Periodo.

§. I.

Riduzione, Riflessioni, e conseguenze delle Osservazioni Solstiziali fatte a S. Sulpizio di Parigi.

NELL' anno 1767. della Reale Accademia delle Scienze alla pagina 417. si legge una memoria del Signor Le Monnier intorno al Solstizio estivo osservato al foco di un Obiettivo di 80. piedi, nella Chiesa di S. Sul-

S. Sulpizio di Parigi. Il preciso dell' Osservazione è riportato dal dottissimo Astronomo colle seguenti parole.

„ Nel 1767. il dì 22 di Giugno l' orlo dell' Im-
 „ magine Solare radeva dalla parte Australe la linea scol-
 „ pita nel 1745. per la sua parte inferiore, ed avendo
 „ leggermente punteggiato colla Matita la traccia del
 „ detto Orlo, la linea, che congiungeva i due punti mi
 „ è sembrata distante dal mezzo del Segno scolpito
 „ di $0 \frac{11}{3}$, oppure di $0 \frac{11}{4}$ di linea, il che corrisponde
 „ a $5 \frac{11}{3}$, ovvero a $4 \frac{11}{8}$.

„ Dalla parte Boreale l' altr' Orlo non arrivava fi-
 „ no al segnale scolpito, e mancava una mezza linea,
 „ ovvero $8 \frac{11}{4}$ fino al mezzo della traccia del 1745.

„ Io piglio sempre il mezzo della traccia scolpita.
 „ Poichè la grossezza può variare, e vi è luogo di cre-
 „ dere, che essa dal 1745. in quà siasi alquanto indebo-
 „ lita a motivo, che il Marmo bianco è stato qualche
 „ volta confricato con una spugna, per iscancellare le
 „ linee della Matita.

„ Il Signor di Vaucal, che si è trovato presente
 „ all' Osservazione del dì 22 Giugno, ne ha fatta un' al-
 „ tra il dì 26, della quale egli renderà conto insieme
 „ con quelle del Soltizio hiemale, in una memoria par-
 „ ticolare. Egli avea pure osservato il dì 19. la trac-
 „ cia del Sole sul Marmo, ed io ho concorso con es-
 „ so lui a rilevare le distanze di queste linee dalla trac-
 „ cia principale del 1745.

„ II

„ Il luogo Solare ci viene ad indicare , che nel
 „ dì 22. Giugno il Centro Solare era al di sotto del
 „ Tropico di $6''$, laddove esso è stato trovato a $6'' \frac{1}{2}$
 „ in $7''$ per l' Osservazione . Così l' eccello è di $\frac{3}{4}$ di se-
 „ condo , il quale unito alla mezza grossezza della trac-
 „ cia nera segnata sul Marmo , son già trent' anni , rap-
 „ presenta assai esattamente l' effetto della Nutazione ,
 „ o la quantità , di cui l' Eclittica si è accostata al
 „ piano dell' Equatore dopo l' osservazione fatta nel 1764 .

Tali son le parole tradotte fedelmente nel volga-
 re Italiano, colle quali vien rappresentata l' Osservazio-
 ne del dì 22 Giugno 1767 .

Or se tale Osservazione voglia paragonarsi solamen-
 te con quella del 1764. come fa M. le Monnier ; a me
 pare , che la brevità del tempo di soli anni 3 , la qua-
 lità dell' Osservazione , che non può esser certa den-
 tro $4''$, e finalmente gli effetti composti della Nutazio-
 ne dell' Asse terrestre , e del Periodo dell' Obblività ,
 ci tolgano ogni speranza di un sicuro risultato , o que-
 sto sia in favore della Diminuzione dell' Eclittica , o
 sia contro la medesima .

E ciò tanto più vale , quantochè la riduzione di $6''$
 all' osservazione del 1767. per ridurla al vero momento
 solstiziale , non è esattissima . L' ingresso del Centro So-
 lare nel tropico Estivo il detto anno 1767. accadde
 ore 6 . 28 dopo il mezzogiorno del dì 21 . Onde dal
 mezzo giorno del dì 22. vi corrono ore 17. $32'$; alla qual

qual distanza Oraria, secondo la tavola inferita nel mio Gnomone, vi corrono presso a 7^{\prime} . Questo divario di 1^{\prime} , benchè paja assai tenue, con tutto ciò esso paragonato alle differenze, che posson nascere nello spazio di soli anni 3, o sia per la mutazione del nodo ascendente Lunare, o sia per il Periodo dell' Obbliquità, esso non è insensibile.

Ma se in vece di paragonare detta osservazione del dì 22 Giugno 1767. con quella del 1764, voglia paragonarsi con quella del 1745, che è la fondamentale per la Méridiana di S. Sulpizio, potrebbe essere che il risultato fosse sensibile, e servisse alla famosa questione intorno all' Obbliquità dell' Eclittica.

Ma per fare utilmente un tal paragone, conviene introdurre nelle due Osservazioni le Riduzioni, che competono alle medesime, che nel caso nostro son due. La prima è relativa alla distanza del Momento Soltiziale dal Mezzogiorno dell' osservazione. La seconda si deve al movimento della Nutazione terrestre, che dipende dalla posizione del Nodo ascendente Lunare.

Incominciando dall' Osservazione del 1745, in essa è stato calcolato, che il Centro Solare nel Mezzogiorno del dì 23. Giugno si era ritirato di 50^{\prime} sotto il Tropico; e le due tracce Soltiziali segnate di nero sono state collocate ne' veri termini Soltiziali, come lo annunzia lo stesso Autore nella sua Memoria del 1762. inferita alla pagina 263. Onde questa prima riduzione è stata inclusa in detti termini Soltiziali.

Resta

Resta adunque in essa l'Equazione della Nutazione dell'Asse terrestre, per ridurla alla media Obliquità dell'Eclittica .

Il nodo ascendente Lunare era a $0^{\circ} . 26^{\circ} . 9'$. Onde il seno del suo complemento farà di 897. E così facendo, come il seno totale al seno 897, così $9''$, al quarto termine, questo tornerà di $8^{\circ} . 07$ cent. per la Nutazione, che è additiva all'Obliquità media. Ma nel nostro caso essendo l'Osservazione affetta di tal Nutazione, per ridurla alla media Obliquità, converrà sottrarla all'Osservazione .

Sia per tanto per chiarezza maggiore il centro della Meridiana di S. Sulpizio sul punto *S*. Sia la Sezione del Cono Solare luminoso *STA*. Sia *TA* l'Asse maggiore dell'Ellissi Solare nel momento dell'Osservazione. Onde sul punto *T* caderà l'Orlo Solare Boreale del 1745, e la linea *TT* rappresenterà la traccia segnata in nero, la quale è stata ridotta dall'Autore al vero Momento Solfiziale. Partendosi dal punto *T* verso Ostro, si pigli la linea *TG* di $8^{\circ} . 07$ centes. ed il punto *G*; o la linea *GG* rappresenterà l'Osservazione del 1745. ridotta all'Obliquità Media, essendo già spogliata dall'effetto della Nutazione terrestre .

Tab. 2.
Fig. 1.

Volendo adunque paragonare alla medesima l'altra Osservazione del 1767, in ordine all'Orlo Solare Boreale, si dovrà dal punto *T* pigliare la *TH* di $8^{\circ} . 25$ centesime, giacchè di tanto si allontanava l'Orlo Boreale dal termine Solfiziale Boreale del 1745. secondo

do l'Autore. Sarà pertanto la linea HH la traccia immediata del 1767.

Essendo stato il momento Solstiziale lontano dal Mezzodì del 22. Giugno di ore 17. 42. l'Equazione farà di $7''$, secondo la mia tavola. Onde pigliando la linea HF verso Settentrione di $7''$, la linea FF rappresenterà l'Osservazione del 1767. ridotta al Momento Solstiziale. Togliendo da $8''$ 25. la detta Riduzione di $7''$, resta la linea FT di $1''$ 25 centesime.

Per il nodo lunare, che in detto giorno trovavasi a 10° 20. $39'$ 55. avremo il suo complemento di 39° 20. $5''$, il cui seno farà di 633. Onde colla solita Analogia, farà la Nutazione di $5''$ 69 centesime, sottrattiva nell'Osservazione. Si pigli adunque la linea FM di $5''$ 69, e ne verrà la linea MM dell'Osservazione del 1767. totalmente ridotta, la qual rappresenta l'Obliquità media, che nascerebbe dall'Osservazione.

Sarà pertanto la linea TM di $6''$ 94. E paragonandola alla linea TG , che è di $8''$ 07, come è stato detto, ne risulterà la linea GM di $1''$ 13 centesime, di cui l'Angolo dell'Eclittica farebbe cresciuto dal 1745. al 1767.

Una conseguenza somigliante molto più nascerà, se tutta l'Osservazione adattata all'Orlo Solare Boreale

le sia riputata sull' Orlo Australe A . Facciasi adunque l' AB di $8. 07$, e farà la linea BB l' Osservazione del 1745. ridotta per la Nutazione.

Pigliando una misura media tra $5 \frac{1}{3}$, e $4 \frac{1}{8}$, avremo $4. 73$ centesime. Onde si pigli la linea AC di $4. 73$ centesime, e la linea CC rappresenterà l'immediata, e nuda Osservazione del 1767.

Dal punto C si alzi la linea CE di 7 , e farà la linea EE per l' Osservazione ridotta al Momento Solstiziale. Essendo la CA di $4. 73$, e la CE di 7 , avremo il punto E superiore al punto A di $2. 27$ centesime.

Ora si abbassi la linea ED per la Nutazione di $5. 69$, e farà la DD ridotta per la Nutazione. Sottraendo $2. 27$. da $5. 69$, resterà la linea AC di $3. 42$ centesime. Ma la linea AB è di $8. 07$. Onde il termine Solstiziale DD del 1767. ridotto totalmente, resterà superiore di $4. 65$. in confronto dell'altro termine Solstiziale del 1745. similmente ridotto. Donde si dedurrebbe, che in anni 22. l' obliquità media dell' Eclittica in vece di scemare, come porta la più comune Ipotesi, sia piuttosto cresciuta di $4. 65$.

Io non credo, che tal conseguenza si accordi punto con tante Osservazioni Astronomiche, e che non piaccia neppure all' Autore delle Osservazioni della Me-

ridiana di S. Sulpizio. Poichè egli in molte sue opere sostiene ora l'insensibilità della Diminuzione, ora la costanza, ed invariabilità dell'Eclittica, ma non mi pare, che in alcun suo passo egli deduca alcuno incremento dell'Angolo dell'Obbliquità.

Ma non solo la presente Osservazione riferita a due Orli Solari, ma quella ancora del 1763. riportata nel tomo dell'Accademia del 1762. accenna un incremento d'Obbliquità.

Dal 1745. al 1763. vi corre un intero Periodo del Nodo Lunare. Onde l'Equazione della Nutazione non può turbare il risultato. Ora nel detto anno 1763. il dì 22. Giugno da' Signori Fauchy, e Tuillier fu osservato l'Orlo Australe lontano dal termine Analogo Solstiziale del 1745. di linee $0 \frac{1}{4}$. E siccome ogni linea nella Meridiana di S. Sulpizio porta $16 \frac{1}{2}$. così un quarto di linea porterà $4 \frac{1}{2}$ centesime.

Il Momento Solstiziale del detto anno 1763. cade dopo il Mezzogiorno del dì 21. 7. 27. Onde la sua distanza dal Mezzogiorno del dì 22. si trova a $16. 33$, e perciò la sua riduzione porta secondo la mia tavola $6. 15$. o sia $6. 25$ centesime. Da cui sottraendo $4. 12$ centesime, resterà l'Orlo Solare Australe più Boreale di $2. 13$ centesime, che non era nel 1745, cioè l'Angolo dell'Obbliquità sarebbe cresciuto in anni 22. di $2. 13$ centesime. La stessa assurda illazione
 si ri-

fi ricaverebbe da altre Osservazioni riferite l' anno 1762.

Ma le due già calcolate par che possan servire per dubitare della perfetta stabilità dello Gnomone di S. Sulpizio. Il Signor de la Lande prudentemente attribuisce l' errore a qualche piccolo sbassamento della Muraglia, sulla qual riposa il Centro della Meridiana. E benchè tal Muraglia sia fondata sul Maffo, come lo asserisce il Sig. le Monnier, e sia stata fabbricata circa 20. anni prima della Meridiana, con tutto ciò, non è impossibile un sedimento di una mezza linea in una grossa Muraglia, ancora venti anni dopo la sua costruzione.

Converrebbe inoltre osservare, ed esaminare sul luogo se la Muraglia sia suscettibile di qualche piccola inclinazione Boreale. Poichè le grosse Muraglie per qualunque piccola inuguaglià di fondamento, o sia nella qualità del suolo, o sia per la natura del Muramento, durano a piegar lentissimamente più di un Secolo, non che anni 20.

Va ancora esaminata l' incassatura dell' Obiettiva al Centro della Meridiana. Poichè se essa è incassata o con glutine, o con materia morbida, e pieghevole, vi vuol pochissimo, che il calore de' Raggi estivi Solari vi produca un cedimento verticale. Quì si tratta di $\frac{1}{3}$ di linea. Con tal moto verticale il tutto si spiega. Poichè secondo le mie Osservazioni Astronomiche fatte a questo Gnomone Fiorentino, e stampate in un volume nel 1757, il periodo della Diminuzione dell' Eclittica farà di 29.¹¹ in un secolo. Rispetto a tal periodo

riodo, il movimento in anni 22. farebbe di 5^{\prime} in 6^{\prime} . E precisamente $\frac{1}{3}$ di linea alla Meridiana di S. Sulpizio porta 5^{\prime} in 6^{\prime} .

Quantunque io sia persuasissimo dell' esattezza, colla quale il dotto Autore, ed i Signori della Reale Accademia procedono nelle loro Osservazioni, con tutto ciò io non so dissimulare un sospetto, che mi nasce sul metodo di osservare, e fissare gli Orli Solari. Per quanto si dice nelle Memorie, un tal Metodo consiste nel tracciare sul Marmo la linea, che trascorre l' Orlo Solare, e questa traccia si segna con Matita. Nelle mie Osservazioni Solstiziali in questa Cattedrale, sul principio fu da me tentato un tal Metodo, ma mi riusciva assai ambiguo. Primieramente perchè qualche volta in quel momento importante, la Matita forma una linea un poco troppo grossa. Secondariamente perchè nel Disco Solare in certe giornate si osserva una certa oscillazione, che nasce dalla variabilità delle Refrazioni. E finalmente perchè essendo il Marmo di una materia alquanto diafana, l' Orlo Solare vi produce una penombra difficilissima a riconoscere, perchè risplende agli occhi non solo la superficie, ma ancora una piccola profondità del Marmo.

Per tali ragioni io ho tenuto, e tengo un metodo molto diverso, che consiste nel distendere, e spianare con piccoli pesi un foglio di carta bianchissima, che cuopre la Meridiana, avvertendo però che una linea nera segnata nel foglio coincida colla stessa Meridiana. Così gli Orli Solari sono assai più terminati senza paragone.

Per

Per tener dietro agli Orli Solari, ho fatti fabricare due Archetti finissimi di Acciajo, che sostengono due fili di sottilissimo Argento. Dalla metà della corda, parte un altro filo perpendicolare, che si posa sulla Meridiana.

Nell'accostarsi l'Immagine Solare, i detti due fili Australe, e Boreale si fanno radere l'Orlo; e si vede in ¹¹4, o ¹¹5, se realmente lo radono per correggerli.

Per trasportare l'osservazione dalla carta alla fotoposta Meridiana di Metallo, si piglia con una punta d'Acciajo il punto della carta, dove la Meridiana taglia la Corda dell'Archetto, e tenendola fermissima in una posizione verticale, si straccia la carta; affinché colle Seste possa pigliarsi la distanza della più prossima divisione dalla punta d'Acciajo, che si tiene immobile fino alla fine della misura, che si può replicare più volte.

Dacchè io ho tenuto un tal metodo, che lungamente non ho potuto descrivere nel mio Volume, ho trovata nelle mie Osservazioni Solstiziali una regolarità molto maggiore. Negli anni 1773. in 74. si vedrà dopo un Periodo del Nodo Lunare, se le Osservazioni ci somministreranno un sensibile decremento di circa ¹¹5, quanti convengono al Periodo di ¹¹29. per secolo, secondo le Osservazioni del 1755, e 1756, paragonate con quella del 1510. espressa nel Marmo Solstiziale.

Intanto però non pare, che a tal sistema possano opporsi le Osservazioni Solstiziali di S. Sulpizio, nella
cui

cui Meridiana può sospettarsi fondatamente di qualche vizio .

§. II.

Delle altre Osservazioni esaminate dopo l'anno 1755.

Altre Osservazioni combinate dopo il 1755. par che si accostino più alla diminuzione di 29¹¹, che a quella di 47¹¹ per Secolo.

Tale è per esempio l'Osservazione comparativa fatta allo stesso Quadrante Piccardiano nel 1677. dallo stesso Picard , e poi nel 1739. dal Sig. Le Monnier . La prima ci somministra l'Osservazione del Picard , ridotta per la Nutazione, dell'altezza Solare Solstiziale all'Osservatorio Parigino l'anno 1677. di

° 1' 11"
64. 55. 19. 0.

Allo stesso Osservatorio l'anno 1739. di

° 1'
64. 55. 2. 5.

Differenza in anni 62. di

16.¹¹ 5.

Onde in un Secolo farà di circa 25¹¹, che si scosta di soli 4¹¹ dal mio Periodo .

L'anno 1757. nel Tomo della Reale Accademia delle Scienze, leggesi una Memoria del Signor Gentil sull'Obbliquità dell'Eclittica alla pag.180. In essa l'Autore riporta due Calcoli in favore della Diminuzione .

Nel

Nel primo egli confronta la sua Osservazione del 1753. con quella del Valtero l'anno 1487.

L'Obbliquità del 1753. totalmen-	o	1	11	111
te ridotta è di	23.	28.	16.	39.
Quella del 1487. torna di . . .	23.	29.	37.	00.
Diminuzione in anni 266. . . .		1	11	111
		1.	20.	21.

Ciò che somministra la diminuzione di un Secolo di 30.¹¹ 02 centesime . Questa è alquanto minore di quella dedotta dal Signor Gentil , perchè pigliando la differenza delle due Obbliquità , essa torna non già di 1.¹ 21.¹¹ 21.¹¹¹ ma bensì di 1.¹ 20.¹¹ 21.¹¹¹

Nel secondo Calcolo egli paragona l' Obbliquità dell' Eclittica osservata a Lione dal Sig. Mouton l' anno 1662 , con quella del 1753.

La prima da lui ridotta esprime o		1	11	
l' Obbliquità di	23.	28.	43.	
La seconda di	23.	28. ¹	16. ¹¹	39. ¹¹¹
La differenza , o la diminuzione				
in anni 91. farà di			11	111
			26.	21.

Onde in un Secolo porterà la diminuzione di 28.¹¹ 94 centesime , cioè 29.¹¹ affai prossimamente , come nel risultato di tutte le mie Osservazioni allo Gnomone di questa Cattedrale .

Onde per le due combinazioni fatte dal Sig. Gentil nel detto anno 1757 , come nella citata memoria , vien confermato il mio Periodo di 29.¹¹

Non discorda gran fatto dallo stesso risultato quello che vien registrato nella tavola del Signor Gentil alla pag.189. nella quale con più combinazioni di antiche colle moderne Osservazioni, egli ritrova la media diminuzione secolare di $34. \overset{11}{9}$.

Nella detta Tavola quattro Periodi si trovano, che pochissimo discordano dal mio risultato, e sono

Per la Combinazione I.	$30. \overset{11}{13}$.
Per la II.	$28. \overset{11}{57}$.
Per la IV.	$32. \overset{11}{34}$.
Per la IX.	$30. \overset{11}{51}$.

Pare adunque, che per le combinazioni astronomiche combinate dopo il 1755, nel qual anno fu da me ritrovato il Periodo Secolare di $29. \overset{11}{}$, ovvero di $30. \overset{11}{}$ colle Osservazioni fatte allo Gnomone di questa Cattedrale, gli Astronomi abbiano confermato un tal Periodo. Ma le Osservazioni da essi confrontate non pare che abbiano quel grado di certezza, quale risulta dalla Grandezza, dall' Autenticità, dall' Identità, e da tutte le altre circostanze dello Gnomone Fiorentino, nel quale alle moderne Osservazioni è stata paragonata quella del 1510. rappresentata così esattamente dal Marmo Solfiziale, e dalla sua Iscrizione, come potrà vederfi nel Volume stampato su tale argomento l' anno 1757.

§. III.

Qual sia la certezza della Teoria dell' Eulero.

Anteriormente alle mie Osservazioni Solstiziali del 1755. io non ho trovato alcuno Scrittore, il quale abbia tenuto, e fissato il Periodo di un mezzo minuto per Secolo, deducendolo da Osservazioni Astronomiche verificate con buon criterio. Ma alcuni si erano persuasi della totale immobilità dell' Eclittica, salvo il movimento della Nutazione, altri l'hanno creduta variabile di una quantità affatto insensibile, e tale opinione esclude il periodo di un mezzo minuto, che non può mai dirsi insensibile particolarmente nella precisione della moderna Astronomia. Ed altri affaissimi vi sono stati, e vi sono, che hanno adottato dopo la Teoria dell' Eulero la Diminuzione Secolare di $47^{\frac{11}{10}}$. Tale Ipotesi è stata abbracciata dal Signor Abate la Caille nella Sua Memoria del 1757. inserita in detto anno nel Volume dell' Accademia delle Scienze, nel quale però alla pag. 109. fa menzione delle mie Osservazioni a lui comunicate nelle lettere di corrispondenza fino dall' anno 1755. La stessa Ipotesi è presentemente adottata dal Signor de La Lande, e da altri Astronomi, che tutti seguitano la Teoria dell' Eulero.

La Teoria in questione fu pubblicata dall' Eulero l' anno 1754. negli Atti dell' Accademia di Berlino.

Le Ipotesi, sulle quali essa si appoggia non sono di quella certezza, quale sarebbe indispensabile, per in-

troddurre nell' Astronomia un Elemento tanto importante, qual'è quello del Periodo Secolare di $47\frac{1}{2}$.

Egli suppone la Parallaxi Solare di 10., secondo l'Ipotesi comune degli Astronomi di quel tempo. Presentemente essa è stata trovata di $8\frac{8}{10}$ per l'ultimo Passaggio di Venere, e tal misura è certa dentro $\frac{1}{4}$ di secondo.

Il Volume di Venere si faceva allora dagli Astronomi quasi uguale al terrestre, e benchè l'Eulero non si spieghi in questa parte, pure egli non poteva non seguire l'Ipotesi comunemente allor ricevuta. Presentemente il Volume di questo Pianeta è diminuito profondamente della sua quarta parte. Il Sig. de La Lande dopo il passaggio di Venere del 1761. ha calcolata la proporzione del Volume terrestre al Volume di Venere, come il 100: 77. Veggasi la sua memoria inserita negli Atti dell' Accademia nel 1762. Siccome l'Eulero attribuisce all' Azione di Venere 32 , a buon conto questi diminuiscono di 8 , e perciò la somma non farà più di $47\frac{1}{2}$, ma bensì di $39\frac{1}{2}$.

Finalmente confessa lo stesso Eulero, che le forze assolute di Venere ci sono sconosciute (a). Questo Pianeta è privo di Satelliti, che sono unicamente quelli, che

(a) Alla pag. 316. dell' Accademia di Berlino anno 1754.

che ci fanno conoscere la gravità del Pianeta. Così la gravità della Terra, di Giove, e di Saturno ci son note per il movimento, e distanza delle rispettive Lune. Ma quella di Mercurio di Venere, e di Marte, ci son perfettamente oscure per mancanza di Satelliti.

In tale oscurità doveva l'Eulero assumere qualche Ipotesi. Egli ha adottata quella della densità in ragion reciproca sùdduplicata de' tempi Periodici di ciascun Pianeta. In favore di tale Ipotesi non vi è altro argomento se non quello, che paragonando insieme le gravità della Terra, di Giove, e di Saturno colle loro rispettive distanze dal Centro Solare, la proporzione delle densità torna all'incirca secondo tale Ipotesi. Ho detto *all'incirca*, perchè tal proporzione non è esatta, e per conseguenza dimostra bastevolmente la sua incertezza.

Se la densità di Venere si diminuisse di una sola quarta parte di quella assunta dall'Eulero, i suoi effetti in rapporto all'Obliquità dell'Eclittica diminuirebbero di $\frac{1}{4}$, e perciò la Revoluzione Secolare si ri-

durrebbe a soli 33¹¹; giacchè combinando insieme la Diminuzione del Volume con quella della densità, l'Azione di Venere scemerebbe nella ragion duplicata dell'1.

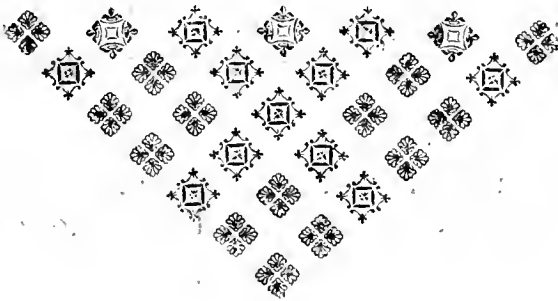
al $\frac{3}{4}$, cioè nella ragione di 16:9. Così la forza rappresentata dall'Eulero di 32¹¹ ridurrassi a 18¹¹, e fatti tutti i calcoli per Giove, la Diminuzione composta delle sue Azioni, che era di 47¹¹ si ridurrà a soli 33¹¹.

Questo Periodo così ridotto per la Teoria con adoperare Ipotesi ugualmente verisimili, che quelle adotta-

te

te dall' Eulero ; mette una tale affinità tra le immediate Osservazioni , e la Fisica Astronomica , che la differenza di circa 3. potrà attribuirsi , ugualmente agli errori inevitabili delle Osservazioni , ovvero all'incertezza delle Ipotesi di tutto il Calcolo Euleriano .

Pare adunque da quanto è stato detto in questa Memoria sulle Osservazioni di S. Sulpizio , sulla Teoria Astronomica , e sulle Osservazioni , o fatte , o combinate dopo il 1755 , che il Periodo dell' Obliquità di circa un mezzo minuto per Secolo da me dedotto col paragone delle Osservazioni Soltiziali del 1755 , e 1756. con quella del 1510. sia il più accettabile , finchè la maggior certezza delle Ipotesi Fisiche dell' Astronomia , o delle Osservazioni immediate continuate in qualche Secolo , di più possa costringere i nostri Posterì a correggere un tal Periodo , o con aumentarlo , e con diminuirlo secondo l' esigenza de' Principj , e delle Osservazioni future .



GREGORII FONTANÆ

ORD. SCHOL. PIAR.

IN REGIO TICINENSI ARCHIGYMNASIO PUBLICI MATHESEOS PROFESSORIS

SCHEDIASMA I.
PROBLEMAT ASTRONOMICARUM

PROBLEMA I.

*Data Sideris Declinatione invenire ipsius supra Horizontem
Altitudinem, in qua sub data Poli elevatione Altitudinis
ejusdem Variatio contingit omnium maxima.*

S O L.



Sto HI Horizon, $HOBR$ Meridianus, OSV Parallelus a Sidere descriptus; sitque Sidus in S , Zenit in B , Polus in R , & captis S , s summe propinquis, ac per Sp abscisso arcu $Bp = SB$, triangulum minimum Sps rectangulum erit in p . Cætera porro fiant ut in Schemate. Sit jam RS complementum datæ Sideris Declinationis = a ; complementum elevationis Poli $RB = c$; complementum BS Altitudinis inveniendæ = x , cujus variatio ps , seu dx differentiata, ac nihilo æquata, quæsitam suppeditabit Sideris Altitudinem. Jam vero si accipiatur $Ss = r$, fiet ps , seu $dx = \cos. Ssp = \cos. OSB = (\text{ob rectum angulum } OSR) \sin. BSR$. Ex notis autem Trigonometriæ

Tab. 3.
Fig. 1.

metriæ Sphæricæ formulis, in triangulo *SBR* habetur
 $\text{cof. } BSR = \frac{\text{cof. } c - \text{cof. } a \cdot \text{cof. } x}{\text{fin. } a \cdot \text{fin. } x}$, atque inde colligitur fin.

$$BSR, \text{ seu } dx = \frac{\sqrt{(\text{fin.}^2 x - \text{cof.}^2 a - \text{cof.}^2 c + 2 \text{cof. } c \cdot \text{cof. } a \cdot \text{cof. } x)}}{\text{fin. } a \cdot \text{fin. } x}.$$

Facta differentiatiōne, positoque $ddx = 0$, post debitas reductiones obtinetur quadratica æquatio $\text{cof.}^2 x -$

$$\frac{(\text{cof.}^2 a + \text{cof.}^2 c) \text{cof. } x}{\text{cof. } a \cdot \text{cof. } c} + 1 = 0; \text{ ac proinde } \text{cof. } x = \frac{\text{cof.}^2 a + \text{cof.}^2 c}{2 \text{cof. } a \cdot \text{cof. } c} \pm$$

$$\sqrt{\left(\frac{\text{cof.}^2 a + \text{cof.}^2 c}{2 \text{cof. } a \cdot \text{cof. } c}\right)^2 - 1} = \frac{\text{cof.}^2 a + \text{cof.}^2 c \pm (\text{cof.}^2 a - \text{cof.}^2 c)}{2 \text{cof. } a \cdot \text{cof. } c} =$$

$$\text{vel } \frac{\text{cof. } a}{\text{cof. } c}, \text{ vel } \frac{\text{cof. } c}{\text{cof. } a} \cdot Q. E. S.$$

SCHOL. Ex ipsa rei natura manifestum est ex binis $\text{cof. } x$ valoribus $\frac{\text{cof. } a}{\text{cof. } c}$, & $\frac{\text{cof. } c}{\text{cof. } a}$ usurpandum esse primum ubi elevatio Poli excedit Sideris Altitudinem, alterum ubi illa ab hac superatur.

E X E M P L U M.

Declinatio Syrii est = $16. 24^1$; Mediolani Latitudo = $45. 28^1$.

$$\text{Itaque } + l \text{ fin. tot. } \dots \dots \dots = 10. 0000000$$

$$+ l \text{ cof. } a = l \text{ fin. Decl.}$$

$$= l \text{ fin. } 16. 24^1 \dots \dots = 9. 4507747$$

$$- l \text{ cof. } c = l \text{ fin. } 45. 28^1 = 9. 8529936$$

$$l \text{ cof. } x = l \text{ fin. Altit.} = \underline{9. 5977811}$$

1gi-

Igitur Altitudo Syrii quæſita = $23^{\circ} 20'$, ad quam nimirum ubi Syrius pervenit Maximam patitur Variationem .

P R O B L E M A II.

Iisdem ut antea manentibus , invenire tempus ; quo maxima contingit Altitudinis Variatio .

S O L.

AD hoc præſtandum oportet horarium angulum $BR S$ determinare, Habetur jam ex triangulorum ſphæricorum proprietatibus $\text{cof. } BR S = \frac{\text{cof. } BS - \text{cof. } BR \cdot \text{cof. } RS}{\text{ſin. } BR \cdot \text{ſin. } RS} = \frac{\text{cof. } x - \text{cof. } c \cdot \text{cof. } a}{\text{ſin. } c \cdot \text{ſin. } a}$.

In hac formula ſubrogatus ipſius $\text{cof. } x$ valor $\frac{\text{cof. } a}{\text{cof. } c}$

in præc. inventus, offert $\text{cof. } BR S = \frac{\text{cof. } a - \text{cof. } a \cdot \text{cof. }^2 c}{\text{cof. } c \cdot \text{ſin. } c \cdot \text{ſin. } a} = \frac{\text{cof. } a - \text{ſin. }^2 c}{\text{cof. } c \cdot \text{ſin. } c \cdot \text{ſin. } a} = \frac{\text{cof. } a \cdot \text{ſin. } c}{\text{ſin. } a \cdot \text{cof. } c} = \text{cot. } a \cdot \text{tang. } c \cdot Q. E. S.$

SCHOL. Si valor alter ipſius $\text{cof. } x$ in ſuperiori formula fuiſſet ſubſtitutus, prodiiſſet $\text{cof. } BR S = \text{cot. } c \cdot \text{tang. } a$ pro iis nempe ſideribus, quorum declinatio Poli altitudinem excedit.

E X E M P L U M.

In Syrio + $l \cot. a = l \text{ tang. } 16^{\circ} 24'$	=	9. 4688139
+ $l \text{ tang. } c = l \text{ tang. } 44^{\circ} 32'$	=	9. 9929251
- $l \text{ ſin. tot. } \dots \dots \dots$	= -	10. 0000000
$l \text{ cof. } BR S \dots \dots \dots$	=	9. 4617390
H		Ergo

Ergo horarius Angulus $BR S = 73^{\circ}. 10'$; factaque in tempus conversione, invenitur Variationis Maximæ tempus = $4^h. 52^m. 40^s$; videlicet Maxima altitudinis Syrii Variatio contingit quatuor horis, quinquaginta duobus minutis, quadraginta secundis, ante, vel post ipsius culminationem.

P R O B L E M A III.

Sub iisdem datis invenire Angulum Sideris Azimuthalem Variationi eidem Maximæ respondentem.

S O L.

IN triangulo SBR ex fundamentali analogia $\sin. x : \sin. SRB :: \sin. a : \sin. SBR$, eruitur $\sin. SBR$, seu (ob Angulum Sideris Azimuthalem VBS supplementum

Anguli RBS) $\sin. VBS = \frac{\sin. a \cdot \sin. SRB}{\sin. x}$. Est autem $\sin.$

$SRB = \sqrt{(1 - \text{cof.}^2 SRB)} = (\text{præc.}) \sqrt{(1 - \text{cot.}^2 a \cdot \text{tang.}^2 c)}$; & $\sin. x = \sqrt{(1 - \text{cof.}^2 x)} = (\text{Prob. I.})$

$\sqrt{(1 - \frac{\text{cof.}^2 a}{\text{cof.}^2 c})} = \frac{\sqrt{(\text{cof.}^2 c - \text{cof.}^2 a)}}{\text{cof.} c}$; igitur hisce valoribus

substitutis oritur $\sin. VBS = \frac{\text{cof.} c \cdot \sin. a \sqrt{(1 - \text{cot.}^2 a \cdot \text{tang.}^2 c)}}{\sqrt{(\text{cof.}^2 c - \text{cof.}^2 a)}} =$

$\frac{\sqrt{(\text{cof.}^2 c \cdot \sin.^2 a - \text{cof.}^2 a \cdot \sin.^2 c)}}{\sqrt{(\text{cof.}^2 c - \text{cof.}^2 a)}} = \frac{\sqrt{(\text{cof.}^2 c (\sin.^2 a + \text{cof.}^2 a) - \text{cof.}^2 a)}}{\sqrt{(\text{cof.}^2 c - \text{cof.}^2 a)}} =$

$\frac{\sqrt{(\text{cof.}^2 c - \text{cof.}^2 a)}}{\sqrt{(\text{cof.}^2 c - \text{cof.}^2 a)}} = 1$; proindeque $VBS 90^{\circ}$; nimirum ubi

Sidus Maximam subit Altitudinis Variationem, Angulus Azimuthalis rectus est. *Q. E. S.*

SCHOL.

SCHOL. Si Declinatio Sideris major est Poli elevatione, fit $\text{cof. } x = \frac{\text{cof. } c}{\text{cof. } a}$, seu $\text{fin. } x = \frac{\sqrt{(\text{cof.}^2 a - \text{cof.}^2 c)}}{\text{cof. } a}$, & $\text{fin. } SRB = \sqrt{(1 - \text{cof.}^2 SRB)} = \sqrt{(1 - \text{cot.}^2 c \cdot \text{tang.}^2 a)}$.
 Igitur $\text{fin. } VBS = \frac{\text{fin. } a \cdot \text{fin. } SRB}{\text{fin. } x} = \frac{\text{fin. } a \cdot \text{cof. } a \sqrt{(1 - \text{cot.}^2 c \cdot \text{tang.}^2 a)}}{\sqrt{(\text{cof.}^2 a - \text{cof.}^2 c)}} = \frac{\sqrt{(\text{fin.}^2 a \cdot \text{cof.}^2 a - \text{cot.}^2 c \cdot \text{fin.}^4 a)}}{\sqrt{(\text{cof.}^2 a - \text{cof.}^2 c)}} = \frac{\text{fin. } a \sqrt{(\text{cof.}^2 a \cdot \text{fin.}^2 c - \text{fin.}^2 a \cdot \text{cof.}^2 c)}}{\text{fin. } c \sqrt{(\text{cof.}^2 a - \text{cof.}^2 c)}} = \frac{\text{fin. } a}{\text{fin. } c}$, nimirum sinus Anguli Azimuthalis quartus est proportionalis ad cosinum elevationis Poli, ad cosinum Declinationis Sideris, & sinum totum.

E X E M P L U M.

Declinatio Stellæ d Draconis est $67^{\circ} 14'$. Est itaque:
 + l fin. tot. = 10. 000000
 + l fin. a = l fin. $22^{\circ} 46'$ = 9. 5876876
 - l fin. c = l fin. $44^{\circ} 32'$ = -9. 8459188

Prodit ergo fin. VBS = 9. 7417688

Et angulus Azimuthalis VBS = $33^{\circ} 29'$.

P R O B L E M A I V.

Iisdem manentibus, Variationis ipsius quantitatem investigare.

S O L.

S It Horarius Angulus $BRB = y$, Azimuthalis $VBS = p$.
 Habetur ex Sphæricis $\text{cof. } y = \frac{\text{cof. } x - \text{cof. } c \cdot \text{cof. } a}{\text{fin. } c \cdot \text{fin. } a}$; adeoque $\text{cof. } x = \text{fin. } c \cdot \text{fin. } a \cdot \text{cof. } y + \text{cof. } c \cdot \text{cof. } a$. Instituta hujus

hujus æquationis differentiatione, fit $dx \sin \bar{x} = dy \sin \bar{c}$.
 $\sin a \cdot \sin y$, & $dx = \frac{dy \sin c \cdot \sin a \cdot \sin y}{\sin x}$. Est autem $\sin p =$
 $\frac{\sin a \cdot \sin y}{\sin x}$; ergo $dx = dy \sin c \cdot \sin p$; cumque Maximæ
 Variationis tempore (præc.) fiat $\sin p = 1$, superest $dx =$
 $dy \sin c$, seu Variationis quantitas = $dy \sin c$. Q. E. S.

SCHOL. Pro Sideribus Declinationem habentibus Poli
 altitudine majorem Variationis quantitas dx oritur =
 $dy \sin a$, ob $\sin p = \frac{\sin a}{\sin c}$.

COR. I. Sub eadem Latitudine, seu in eadem Pa-
 rallelo, Variatio Maxima Altitudinis Siderum omnium
 Declinationem habentium elevatione Poli minorem, est
 eodem tempore eadem.

COR. II. In hisce Sideribus eo magis crescit Varia-
 tio Altitudinis, quo propius ad Æquatorem itur: & si
 nulla fuerit Sideris Declinatio, nullaque Loci Latitudo,
 Variatio fit *Maximarum Maxima*.

COR. III. Minor contra fit jugiter ipsa variatio, quo
 major est Loci Latitudo, ac sub Polo penitus evanescit.

COR. IV. In Sideribus, quorum Declinatio Latitu-
 dinem Loci excedit, major fit Variatio Altitudinis quo
 minor est ipsorum Declinatio.

COR. V. Ejusdem Sideris Declinationem habentis
 Latitudine Loci majorem, Maxima Altitudinis Variatio
 sub diversis Latitudinibus est jugiter eadem.

P R O B L E M A V.

Anni tempus determinare, quo Discus Solis citissime supra Horizontem attollitur, seu tempore quamminimo a contactu inferiori ad superiorem transit.

S O L.

Sumpto æquationis $\cos. y = \frac{\cos. x - \cos. c. \cos. a}{\sin. c. \sin. a}$ differentiali, obtinetur $dy = \frac{dx \sin. x}{\sin. c. \sin. a. \sin. y}$. Porro perspicuum est, accipi sat tuto posse diametrum Solis $D = dx$, & $\sin. x = 1.$, sole in Horizonte versante. Hinc fiet $\sin. y = \sqrt{1 - \frac{\cos.^2 c. \cos.^2 a}{\sin.^2 c. \sin.^2 a}} = \frac{\sqrt{(\sin.^2 a - \cos.^2 c)}}{\sin. c. \sin. a}$; & consequenter $dy = \frac{D}{\sqrt{(\sin.^2 a - \cos.^2 c)}}$. Evidens etiam est, per dy , seu

$d. BRS$, tempus designari in partibus Æquatoris expressum, quo Solaris Discus supra Horizontis planum attollitur. Posita igitur in hac hypothese Declinatione Solis variabili $a = z$, fiet ddy , seu $dd. BRS = 0$, nimirum —

$$\frac{Ddz \cos. z. \sin. z}{(\sin.^2 z - \cos.^2 c)^{\frac{3}{2}}} = 0.$$

Hinc statim colligitur $\sin. z = 0$, hoc est Declinatio Solis omnino nulla. Igitur Solaris Disci Horizontis planum pertranseuntis velocitas Maxima est tempore Æquinoctiorum. *Q. E. S.*

COR. I. Tempus in hoc transitu insumptum representatur per $\frac{D}{\sqrt{(1 - \cos.^2 c)}} = \frac{D}{\sin. c}$ in partibus Æquatoris:

Sic æquinoctiorum tempore cum sit $D = 32. 5^{\prime} = 1925$,
habe-

$$\begin{array}{r}
 \text{habebitur } + l D \dots\dots = 3. 2844307 \\
 + l \text{ fin. tot. } \dots = 10. 0000000 \\
 - l \text{ fin. } c = l \text{ fin.} \\
 \quad \quad \quad \overset{\circ}{44} \overset{1}{32} \dots = - 9. 8459188
 \end{array}$$

$$\text{Ergo } l \frac{D}{\text{fin. } c} \dots\dots = 3. 4385119, \& \frac{D}{\text{fin. } c} =$$

2745. = 45. 45, quibus *Æquatoris* partibus respondent 3. 3. temporis. Igitur diebus *æquinoctialibus* Solis discus in *Horizontis* plano traiciendo, tempus trium minorum, ac trium secundorum in hac nostra *Mediolani* Latitudine infumit.

COR. II. Quo minor est Latitudo Regionis, eo brevius est tempus in hoc transitu elapsum, atque ubi nulla est Latitudo, sive sub *Æquatore* est *Minimorum Minimum*, videlicet 2. 8. 20.

COR. III. Quo major est Regionis Latitudo, eo diuturnior est diebus *æquinoctialibus* Disci Solaris ascensus trans planum *Horizontis*, quippe cum tempus hujusce ascensus inverfam rationem sequatur *Cosinus* Latitudinis. Ita ex. gr. in Latitudine 89.

$$\begin{array}{r}
 \text{habebitur } l \text{ fin. tot. } \dots\dots\dots = 10. 0000000 \\
 \quad \quad \quad l D = l 1925 \overset{11}{\dots\dots\dots} = 3. 2844307 \\
 \quad \quad \quad l \text{ fin. } c = l 1. \dots\dots\dots = 8. 2418553
 \end{array}$$

$$\text{Propterea } l \frac{D}{\text{fin. } c} \dots\dots\dots = 5. 0425754$$

Hinc

Hinc vero fit $\frac{D}{\sin.c} = 110300.$ in Æquatoris partibus, quibus in tempus conversis, invenitur quæsitum tempus = 2. 2. 33. 20.

Itaque prope Polum in Latitudine 89. Solis Discus æquinoctiorum tempore, dum supra Horizontis totus attollitur plus duabus horis impendit. Cæterum perspicue patet, in majoribus Latitudinibus, in quibus trajectus Disci Solaris trans Horizontis planum, non ita parvam habet rationem ad diem Solarem, calculum minus cum veritate consentire.

COR. IV. Ex tempore T velocissimi transitus Solaris Disci per Horizontis planum, inferitur Latitudo Regionis, cum fit $\sin.c = \frac{D}{T}$. Ponamus ex.gr. esse T alicubi = $\frac{1}{4}$, hoc est in Æquatoris partibus $T = 1.$

Jam erit + $l \sin. \text{tot.}$ =	10. 0000000
+ $l D.$ =	3. 2844307
- $l T = l 3600.$ =	- 3. 5563025
consequenter $l \sin.c.$ =	9. 7281282

Inde vero oritur $c = 32. 20.$; ac proinde Latitudo Loci = 57. 40.

PRO.

P R O B L E M A VI.

*Data elevatione Poli, & Sideris Declinatione invenire hujus
supra Horizontem Attitudinem, in qua ipsius
Azimuth lentissime variat.*

S O L.

Angulus quamminimus SBs exprimit ipsius Azimuth variationem, quæ cum ex hypotesi *Minima* fit, ejus iccirco differentiale nihilo æquabitur. Jam in triangulo SsB latufculum Ss costans, quippe tempori proportionale, dicatur dt , & sequens habebitur analogia $\text{fin. } SB : \text{fin. } SsB (= \text{cof. } BsR) :: \text{fin. } dt (= dt) :$

$$\text{fin. } SBs; \text{ itaque } \text{fin. } SBs = \frac{dt \text{ cof. } BsR}{\text{fin. } SB} = \frac{dt (\text{cof. } c - \text{cof. } a \cdot \text{cof. } x)}{\text{fin. } a \cdot \text{fin. }^2 x},$$

cujus differentiale nihilo æquatum dat $\text{cof. } a \cdot \text{fin. } a \cdot \text{fin. }^3 x - 2$
 $\text{fin. } a \cdot \text{fin. } x \cdot \text{cof. } x (\text{cof. } c - \text{cof. } a \cdot \text{cof. } x) = 0$, hoc

est $\text{cof. }^2 x - \frac{2 \text{cof. } c \cdot \text{cof. } x}{\text{cof. } a} + 1 = 0$; adeoque $\text{cof. } x =$

$\frac{\text{cof. } c \pm \sqrt{(\text{cof. }^2 c - \text{cof. }^2 a)}}{\text{cof. } a}$. Nota igitur erit Sideris Alti-

tudo = $90^\circ - x$. *Q. E. S.*

SCHOL. Simpsonius in eleganti Opere *The Doctrine and Application of Fluxions* solvendum sibi proponit pro Sole Problema hujusmodi, *The elevation of the Pole and the Declination of the Sun being given, to find at what Time of the Day the Azimuth of the Sun increases the slowest*: verum ejus solutio ex aliis principiis de-

medi-

meditanti occurrit, ex binis $\text{cof. } x$ valoribus alterum tantummodo $\frac{\text{cof. } c - \sqrt{(\text{cof.}^2 c - \text{cof.}^2 a)}}{\text{cof. } a}$ quaesito satisfacere.

E X E M P L U M.

Arcturi declinatio est $= 20^{\circ} 26'$. Itaque

$l \text{ cof. } c = l \text{ fin. } 45^{\circ} 28'$	$\dots = 9. 8529936$
$l \text{ cof.}^2 c$	$\dots = 9. 7059872$
$l \text{ cof. } a = l \text{ fin. } 20^{\circ} 26'$	$\dots = 9. 5429713$
$l \text{ cof.}^2 a$	$\dots = 9. 0859426$
$\text{cof.}^2 c$	$\dots = 0. 5080396$
$\text{cof.}^2 a$	$\dots = 0. 1218693$
$\text{cof.}^2 c - \text{cof.}^2 a$	$\dots = 0. 3861703$
$l (\text{cof.}^2 c - \text{cof.}^2 a)$	$\dots = 9. 5867835$
$l \sqrt{(\text{cof.}^2 c - \text{cof.}^2 a)}$	$\dots = 9. 7933917$
$\sqrt{(\text{cof.}^2 c - \text{cof.}^2 a)}$	$\dots = 0. 6213757$
$\text{cof. } c$	$\dots = 0. 7128426$
$\text{cof. } c - \sqrt{(\text{cof.}^2 c - \text{cof.}^2 a)}$	$\dots = 0. 0914669$
$l (\text{cof. } c - \sqrt{(\text{cof.}^2 c - \text{cof.}^2 a)})$	$= 8. 9614288$
$l \frac{\text{cof. } c - \sqrt{(\text{cof.}^2 c - \text{cof.}^2 a)}}{\text{cof. } a}$	$\dots = 9. 4184575$

Itaque $x = 74^{\circ} 48'$; ac proinde in *Arcturo* tunc Minima Azimuth Variatio contingit, cum ad altitudinem $15^{\circ} 12'$ pervenit.

PROBLEMA VII.

Iisdem manentibus, tempus, quo Minima Sideris Azimuth Variatio contingit aestimare.

S O L.

IN triangulo BSR Angulus horarius SRB notus fiet per formulam $\text{cof. } SRB = \frac{\text{cof. } x - \text{cof. } c \cdot \text{cof. } a}{\text{fin. } c \cdot \text{fin. } a}$, in qua subrogato ipsius $\text{cof. } x$ valore in præc. Probl. invento, obtinetur $\text{cof. } SRB = \frac{\text{cof. } c - \text{cof. } c \cdot \text{cof. }^2 a \pm \sqrt{(\text{cof. }^2 c - \text{cof. }^2 a)}}{\text{fin. } c \cdot \text{fin. } a \cdot \text{cof. } a} = \frac{\text{cof. } c \cdot \text{fin. }^2 a + \sqrt{(\text{cof. }^2 c - \text{cof. }^2 a)}}{\text{fin. } c \cdot \text{fin. } a \cdot \text{cof. } a} = \text{cot. } c \cdot \text{tang. } a \pm \frac{\sqrt{(\text{cof. }^2 c - \text{cof. }^2 a)}}{\text{fin. } c \cdot \text{fin. } a \cdot \text{cof. } a}$. Q. E. S.

SCHOL. Palam est, ipsius $\text{cof. } SRB$ alterum tantummodo valorem $\text{cot. } c \cdot \text{tang. } a - \frac{\sqrt{(\text{cof. }^2 c - \text{cof. }^2 a)}}{\text{fin. } c \cdot \text{fin. } a \cdot \text{cof. } a}$ ad rem esse. Sit igitur.

E X E M P L U M.

In ipso Arcturo habetur

$l \text{ cot. } c =$	$l \text{ tang. } 45^{\circ} 28' .$	$=$	10. 0070749
$l \text{ tang. } a =$	$l \text{ tang. } 69^{\circ} 34' .$	$=$	10. 4288049
$l \text{ cot. } c \cdot \text{tang. } a$		$=$	10. 4358798
$\text{cot. } c \cdot \text{tang. } a$		$=$	2. 7277102
$l \text{ fin. } c =$	$l \text{ fin. } 44^{\circ} 32' .$	$=$	9. 8459188
$l \text{ fin. } a =$	$l \text{ fin. } 69^{\circ} 34' .$	$=$	9. 9717762
			$l \text{ cof.}$

$$\begin{aligned}
 l \operatorname{cof}.a &= l \operatorname{fin}.20.26^{\circ} \dots = 9.5429713 \\
 l \operatorname{fin}.c. \operatorname{fin}.a. \operatorname{cof}.a \dots &= 9.3606663 \\
 l \sqrt{(\operatorname{cof}.^2 c - \operatorname{cof}.^2 a)} \dots &= 9.7933917 \\
 l \frac{\sqrt{(\operatorname{cof}.^2 c - \operatorname{cof}.^2 a)}}{\operatorname{fin}.c. \operatorname{fin}.a. \operatorname{cof}.a} \dots &= 10.4327254 \\
 \frac{\sqrt{(\operatorname{cof}.^2 c - \operatorname{cof}.^2 a)}}{\operatorname{fin}.c. \operatorname{fin}.a. \operatorname{cof}.a} \dots &= 2.7081923 \\
 \operatorname{cot}.c. \operatorname{tang}.a - \frac{\sqrt{(\operatorname{cof}.^2 c - \operatorname{cof}.^2 a)}}{\operatorname{fin}.c. \operatorname{fin}.a. \operatorname{cof}.a} &= 0.0195179
 \end{aligned}$$

Igitur Angulus Horarius $SRB = 88^{\circ} 53'$, quibus de more in tempus conversis, prodit quæsitum tempus = $5^{\text{h}} 55^{\text{m}} 2^{\text{s}}$; tot nempe horis, ac minutis ante, vel post culminationem Minima accidit in Arcturi Azimuth Variatio.

PROBLEMA VIII.

Variationis ejusdem Minimæ quantitatem supputare.

S O L.

Minima ista Variatio repræsentatur per $\operatorname{fin}.SB_s = \frac{d t (\operatorname{cof}.c - \operatorname{cof}.a. \operatorname{cof}.x)}{\operatorname{fin}.a. \operatorname{fin}.^2 x}$. Cum autem inventus sit $\operatorname{cof}.x = \frac{\operatorname{cof}.c \pm \sqrt{(\operatorname{cof}.^2 c - \operatorname{cof}.^2 a)}}{\operatorname{cof}.a}$, & consequenter $\operatorname{fin}.^2 x = \frac{2 \operatorname{cof}.^2 a - 2 \operatorname{cof}.^2 c \mp 2 \operatorname{cof}.c \sqrt{(\operatorname{cof}.^2 c - \operatorname{cof}.^2 a)}}{\operatorname{cof}.^2 a} = \frac{(\mp 2 \operatorname{cof}.c - 2 \sqrt{(\operatorname{cof}.^2 c - \operatorname{cof}.^2 a)}) \sqrt{(\operatorname{cof}.^2 c - \operatorname{cof}.^2 a)}}{\operatorname{cof}.^2 a}$. His valoribus substitutis in priori formula, post redu-

Etiones omnes rite peractas, affequemur fin. $SBs = \frac{\mp dt \cot.a. \cos.a}{\mp 2 \cos.c - 2 \sqrt{(\cos.^2 c - \cos.^2 a)}} \cdot Q. E. S.$

SCHOL. Perspicuum est, valorem alterum ipsius fin. SBs , nimirum $\frac{dt \cot.a. \cos.a}{2 \cos.c - 2 \sqrt{(\cos.^2 c - \cos.^2 a)}}$ usurpandum esse. Sit in ipso Arcturo.

E X E M P L U M.

Accipiatur Ss , seu $dt = 15''$, quibus respondet unicum temporis secundum. °

- $l \cot.a = l \text{ tang. } 20. 26. . . = 9. 5711951$
- $l \cos.a = l \text{ fin. } 20. 26. . . . = 9. 5429713$
- $l \cot.a. \cos.a = 9. 1141664$
- $\cos.c = 0. 7128426$
- $2 \cos.c = 1. 4256852$
- $\sqrt{(\cos.^2 c - \cos.^2 a)} = 0. 6213757$
- $2 \sqrt{(\cos.^2 c - \cos.^2 a)} = 1. 2427514$
- $2 \cos.c - 2 \sqrt{(\cos.^2 c - \cos.^2 a)} = 0. 1829338$
- $l (2 \cos.c - 2 \sqrt{(\cos.^2 c - \cos.^2 a)}) = 9. 2619941$
- $l \frac{\cot a. \cos.a}{2 \cos.c - 2 \sqrt{(\cos.^2 c - \cos.^2 a)}} . . . = 9. 8521723$
- $l dt = l 15'' = 1. 1760913$
- $l \frac{dt \cot.a. \cos.a}{2 \cos.c - 2 \sqrt{(\cos.^2 c - \cos.^2 a)}} . . = 1. 0282636$

Itaque $\frac{dt \cot.a. \cos.a}{2 \cos.c - 2 \sqrt{(\cos.^2 c - \cos.^2 a)}} = 10. 67''$, & consequenter fin. SBs , sive angulus ipse $SBs = 10. 40''$.
 Tempore igitur unius secundi Minima Anguli Azimuthalis in *Arcturo* Variatio $10. 40''$ complectitur.

SCHE-

SCHEDIASMA II.

Theoremata ad Calculum Integrale[m] spectantia .

IN Euleriano Opere absolutissimo *De Calculo Integrali*, in quo tot eximia, ac prope divina occurrunt de Formularum Logarithmicarum, & exponentialium Integratione, nec non de Integratione Formularum angulos sinusve angulorum implicantium, videtur aliquid desiderari circa Formulas illas differentiales, quæ potestatem anguli ductam in sinum, aut cosinum anguli ipsius, vel in sinum aut cosinum Logarithmi anguli ejusdem complectuntur. Præsto sunt mihi hac de re Theoremata sex, quæ neque inutilia fortassis, neque inconcinna videbuntur. Demonstrationes in posterum dabo, a Geometris cæteroquin facillime inveniendas.

T H E O R E M A I.

$$\int x^n dx \sin x = -x^n \cos x + n x^{n-1} \sin x + n \cdot n - 1 \cdot x^{n-2} \cos x - n \cdot n - 1 \cdot n - 2 \cdot x^{n-3} \sin x - n \cdot n - 1 \cdot n - 2 \cdot n - 3 \cdot x^{n-4} \cos x \dots + n \cdot n - 1 \cdot n - 2 \cdot n - 3 \dots n - m + 2 \cdot \int x^{n-m+1} dx \times$$

in $\cos x$, si terminus præcedens continet $\cos x$, vel in $\sin x$ si antecedens terminus complectitur $\sin x$.

COR. Formula est integrabilis quando n numerus est affirmativus integer .

THEO-

T H E O R E M A II.

$\int x^n dx \operatorname{cof}.x = x^n \operatorname{fin}.x + n x^{n-1} \operatorname{cof}.x - n \cdot n-1 \cdot x^{n-2} \operatorname{fin}.x - n \cdot n-1 \cdot n-2 \cdot x^{n-3} \operatorname{cof}.x \dots \dots \dots \pm n \cdot n-1 \cdot n-2 \cdot n-3 \dots \dots n-m+2 \cdot \int x^{n-m+1} dx$ \times in $\operatorname{cof}.x$, vel in $\operatorname{fin}.x$ pro uti terminus præcedens involvit $\operatorname{cof}.x$, vel $\operatorname{fin}.x$.

COR. Hæc quoque formula integrationem admittit quoties n est numerus integer affirmativus.

T H E O R E M A III.

$\int \frac{dx \operatorname{fin}.x}{x^n} = \frac{-\operatorname{fin}.x}{n-1 \cdot x^{n-1}} - \frac{\operatorname{cof}.x}{n-1 \cdot n-2 \cdot x^{n-2}} + \frac{\operatorname{fin}.x}{n-1 \cdot n-2 \cdot n-3 \cdot x^{n-3}} + \frac{\operatorname{cof}.x}{n-1 \cdot n-2 \cdot n-3 \cdot n-4 \cdot x^{n-4}} \dots \dots \dots \mp \int \frac{dx \operatorname{fin}.x}{n-1 \cdot n-2 \cdot n-3 \dots \dots n-m+1 \cdot x^{n-m+1}}$
 vel $\mp \int \frac{dx \operatorname{cof}.x}{\&c.}$, prouti antecedens terminus continet ex adverso $\operatorname{cof}.x$, vel $\operatorname{fin}.x$.

COR. Formula integrabitur semper, si n fuerit numerus integer affirmativus.

T H E O R E M A IV.

$\int \frac{dx \operatorname{cof}.x}{x^n} = -\frac{\operatorname{cof}.x}{n-1 \cdot x^{n-1}} + \frac{\operatorname{fin}.x}{n-1 \cdot n-2 \cdot x^{n-2}} + \frac{\operatorname{cof}.x}{n-1 \cdot n-2 \cdot n-3 \cdot x^{n-3}} - \frac{\operatorname{fin}.x}{n-1 \cdot n-2 \cdot n-3 \cdot n-4 \cdot x^{n-4}} \dots \dots \dots \mp \frac{1}{n-1 \cdot n-2 \cdot n-3 \dots \dots n-m+1} \int \frac{dx}{x^{n-m+1}}$ \times in $\operatorname{cof}.x$

cos. x , vel in sin. x prouti terminus proxime antecedens implicat inverfo ordine sin. x , vel cos. x .

COR. Integratio semper continget ubi n fuerit affirmativus integer.

THEOREMA V.

$$\int x^n dx \sin. lx = \frac{x^{n+1}}{n^2 + 2n + 2} (\overline{n+1} \cdot \sin. lx - \cos. lx).$$

THEOREMA VI.

$$\int x^n dx \cos. lx = \frac{x^{n+1}}{n^2 + 2n + 2} (\overline{n+1} \cdot \cos. lx + \sin. lx).$$

SCHEDIASMA III.

Theoremata de Incommensurabilibus.

Quadrati Latus esse Diagonali incommensurabile, usque adeo fuit apud veteres Geometras pervulgatum & celebre, ut Platonis, ceteroquin mitissimi, iracundiam excitaret, si quis illud ignoraret. Post accuratas elegantissimasque, sed longas illas quidem atque prolixas Euclidæas hac super re demonstrationes, novis subinde detectis methodis rem totam de Incommensurabilibus nisi elegantius, pressius certe, & utilius tractarunt Geometræ recentiores, quorum studio atque industriæ nova quamplurima in hoc argumento ingeniose excogitata ac subtiliter enucleata debentur. Nos hic pauca damus ad eam hujusce argumenti partem spectantia, quæ in vulgaribus Libris non videntur ea qua par est brevitate, vel simplicitate explicata. Con-
sule,

fule, si lubet, instar omnium unum, Caillium in egregiis Prælectionibus Mathematicis a Cl. De Marie editis, atque insigniter locupletatis. Confer. §. 231. & seq. ubi id ipsum ab Auctore celeberrimo propositum, & explanatum deprehendes: Nescio quid profecto majoris Geometricæ severitatis in illius demonstrationibus desiderabis, nec sine scrupulo ac suspicione latentis *Paralogismu* ab illo discèdes. Cæterum quicquid sit de aliorum conatibus & inventis, quibus nihil detractum volumus, tria sequentia Theoremata rem declarabunt. Sit igitur.

T H E O R E M A I.

Si numeri alienius A potestas A^n ducatur in numerum alterum B , qui minime sit potestas homologa seu gradus ejusdem ac prior; factum $B A^n$ nequit esse potestas gradus illius.

D E M.

Constat, ex potestate numeri cujusvis divisa per potestatem homologam numeri alterius oriri quotientem, qui rursus sit potestas homologa numeri alienius; fractionis enim cujuscumque (licet autem dividendum, ac divisorem uti fractionis numeratorem ac denominatorem spectare) sit potestas aliqua cum numerator ac denominator ipsius attolluntur ad potestatem ipsam. Igitur si $B A^n$ est potestas gradus n , divisa per potestatem A^n ejusdem gradus, præbebit quotientem potestati homologæ æqualem $\frac{B A^n}{A^n} = B$; ergo B erit potestas gradus n ; quod cum hypothese adversetur, patet

patet iccirco, factum $B A^n$ nunquam esse posse potestatem gradus n . *Q. E. D.*

COR. Hinc perspekte liquet, cur duplum, triplum, quintuplum &c. numeri quadrati, aut cubici &c. nequeat esse numerus quadratus, aut cubicus; cur in Quadrato geometrico ratio, quam habet Quadratum Lateris ad Diagonalis Quadratum nullis exprimi possit numeris, quorum ambo sint quadrati; cur in Problemate Deliaco ratio dupla Aræ unius cubicæ, ad alteram per numeros simul cubicos nequeat designari &c.

T H E O R E M A II.

Si numeri alicujus A potestas A^n divisibilis est per homologam potestatem B^n alterius numeri B , ipse quoque A divisibilis erit per B .

D E M.

IN hac hypothese B erit factor ipsius A^n , ac proinde A^n æquabitur ipsi B^n ducto in factorem alterum; qui (Theor. I.) sit potestas ejusdem gradus n , nimirum in factorem E^n . Itaque $A^n = B^n E^n$, & $A = B E$. Est autem $B E$ divisibilis per B . Igitur &c. *Q. E. D.*

COR. Quotiescumque numerus aliquis A non est per numerum alterum B divisibilis, neque illius potestas A^n per hujus potestatem homologam B^n divisibilis erit: & si fractio aliqua $\frac{A}{B}$ sit minimis terminis expressa, potestas A^n minime divisibilis erit per denominato-

K rem

rem simplicem B , vel per ejus potestatem quamcumque B^m .

T H E O R E M A III.

Fractionis $\frac{F}{G}$ potestas qualibet $\frac{F^n}{G^n}$ nunquam fit numero integro æqualis.

D E M.

SI $F < G$, theorema convertitur in axioma; si $F > G$, cum numerator F per denominatorem G dividi minime possit, quemadmodum fractionis natura requirit; neque potestas F^n (Cor. præc.) divisibilis erit per G^n , hoc est $\frac{F^n}{G^n}$ semper fractio erit, seu nunquam fiet numero integro æqualis *Q. E. D.*

COR. I. Nunc itaque luculenter invicteque innotescit (quod a plerisque per longas ratiocinationum ambages operose demonstratur), ex binario, ternario, quinario &c. radicem quadratam aut cubicam &c. educi minime posse, seu nullis esse numeris sive integris, seu fractis accurate assignabilem; inde vero fit, ut incommensurabiles sint magnitudines Quadrati Latus, & Diagonalis, earumque ratio nullis numeris utcumque ingentibus exprimenda.

COR. II. Hinc luculenta & facilis deducitur demonstratio Theorematis in Analyfi longe utilissimi, videlicet.

THEOREMA IV.

Si Aequationis cujuslibet $x^n + ax^{n-1} + bx^{n-2} + \dots + ex^2 + fx + g = 0$ nullus sit terminus fractionarius; nulla aequationis radix realis, & rationalis vere fractionaria esse potest.

HUjus demonstratio, quæ valde operosa, & implexa afferri vulgo solet, sic nitide brevissimeque absolvitur: Ex superiori Aequatione habetur $x^n = -ax^{n-1} - bx^{n-2} - \dots - ex^2 - fx - g$. Jamvero si ponas esse x numerum fractionarium, minimisque terminis expressum in hac hypothese vel secundum aequationis membrum $= ax^{n-1} - bx^{n-2} - \&c.$ numerus integer erit, vel fractus; Si integer, jam nequaquam æquabitur primo membro x^n , quod (Theor. præc.) necessario est fractionarium; si fractus, ejus denominator post reductionem erit numeri alicujus potestatis ordinis $\frac{n-1}{n}$, primum autem aequationis membrum x^n denominatorem habebit æqualem ejusdem numeri potestati ordinis n , cumque x^n , hoc est ex. gr. $\frac{r^n}{p^n}$ æquetur $\frac{Q}{p^{n-1}}$, nimirum membro alteri ad terminum unum reducto, erit $\frac{r^n}{p^n} = \frac{Qp}{p^n}$, & $r^n = Qp$, adeoque quemadmodum Qp ita & r^n divisibilis erit per p , quod repugnat Corollario Theorematis I. Igitur &c. Q. E. D.

SCHEDIASMA IV.

De Problemate quodam Atmospherico.

CL. rerum Physicarum Speculator *J. A. De Luc*, elaboratissimo Opere nuper edito „ *Recherches sur les Modifications de l'Atmosphère* „ cum primis illustris, datis ad me anno præterito litteris prid. Kal. Nov. Probl. quoddam a celeberrimo doctissimoque conterraneo suo *Le Sage* propositum, illius postulatu mecum communicavit, cujus ego Solutionem statim ad ipsum misi eidem *Cl. le Sage*, qui illam petierat, exhibendam. Litterarum exemplar erat hujusmodi : „ *Monsieur Le Sage*, „ l'un de nos Savans les plus distingués tant par l'étendue de ses connoissances en Physique, que par son génie, me charge de vous présenter ses respects, & de vous demander une faveur au cas qu'elle ne vous soit pas incommode. Il souhaiteroit une formule, par la quelle on pût évaluer la Masse de l'Atmosphère depuis une hauteur donnée quelconque jusq' à la surface de la Mer, dont l'expression fût par exemple en pieds cubes d'air de la densité ou il se trouve au niveau de la Mer quand le Baromètre est à 28. pouces, ou en général à une densité donnée. Je dis Masse, & non Poids; parce qu'il ne faut avoir égard dans ce calcul, ni à la diminution que subit le poids des couches supérieurs, par la diminution que reçoit toute pesanteur selon la Loi Newtonienne, ni à la prétendue diminution que reçoit le poids des couches de l'Atmosphère à cause de leur forme de

„ vou-

„ voute . Il fuffit donc d' avoir égard à la diminution
 „ de la denfité de l' air , fuivant la Loi de Halley , &
 „ à l' aggrandiffiment des couches fphériques à mefure
 „ que leur rayon augmente . Monsieur Le Sage ayant
 „ vû votte Livre , Monsieur . „

„ Delle Altezze Barometriche „ & compris que la
 „ folution de ce Probleme ne feroit qu'un jeu pour vous ,
 „ il a efpéré que vous voudriez bien lui faire le plaifir
 „ de l' entreprendre . Si la folution devient courte , il
 „ fe propofe de l' employer dans un Ouvrage , au quel
 „ il travaille , en l' attribuant , comme il eft jufté , à ce-
 „ lui de qui il la tiendra . „

Hujus itaque Problematis fequentem ftatim inveni fo-
 lutionem , quam iisdem verbis , quibus illam cum . Cl.
 De Luc per litteras communicavi , hic ob oculos pono . „

P R O B L E M E .

*Trouver la Maffe de l' Atmosphère depuis une hauteur
 donnée jufqu' à la furface de la Mer .*

S O L .

„ **Q**U' on nomme x la diftance du centre terreftre
 „ à un hauteur variable de l' Atmosphère ; r : c
 „ le rapport du rayon à la circonférence circulaire .
 „ On aura donc $2cx^2$ pour la furface de la couche
 „ atmosphérique , dont x eft le femidiametre , & en
 „ multipliant par dx , on aura $2cx^2 dx =$ au volume
 „ de la couche infiniment mince . Pour obtenir la
 „ Maffe de cette couche elementair il faudra multiplier
 „ fon

„ son volume par la pesanteur spécifique de l'air à
 „ l'endroit de la même couche, c'est à dire à la di-
 „ stance x du Centre de la terre. „

„ Or en nommant H la hauteur du Barometre au
 „ niveau de la Mer, z la hauteur du même Barome-
 „ tre à la distance x du Centre terrestre, f la pesan-
 „ teur spécifique de l'air au niveau de la Mer; la loi
 „ de Mariotte, ou de Halley fournira l'analogie H :

„ $z :: f : \frac{fz}{H} =$ à la pesanteur spécifique de l'air de la
 „ dite couche. Donc la Masse de cette couche elemen-

„ taire sera $\frac{2cfzx^2dx}{H}$. Pour integrer cette expression

„ il faut retrouver z donnée en x ; & pour cet effet

„ je remarque, qu'en multipliant la densité $\frac{fz}{H}$ de l'air

„ par la grosseur infiniment petite de la tranche de la

„ colonne aerienne, c'est à dire par dx , on a $\frac{fzdx}{H} =$

„ à la depression fluxionnaire $-dz$ du barometre (on

„ comprend aisément que $-dz$ est multiplié ici par

„ la pesanteur spécifique du Mercure supposée $= 1$,

„ étant à peu-près $f = \frac{1}{10800}$, & qu'on prend $-dz$ ne-

„ gatif parce qu'en montant le barometre baisse). Donc

„ $\frac{fzdx}{H} = \frac{-dz}{z}$, & $\frac{fx}{H} = -lz + \text{const.}$, & parceque z

„ devient H lorsque x devient égal au semidiametre r de

„ la terre, on tirera $\text{const.} = \frac{fr}{H} + lH$, & par consequent

„ $l \frac{z}{H} = \frac{fr - fx}{H}$, d'cù si l'on prend E pour le nom-

„ bre

bre dont le logarithme = 1, l'on tire $\frac{z}{H} = E^{\frac{fr-fx}{H}}$,

& $z = HE^{\frac{fr-fx}{H}}$; la quelle valeur substituée dans l'expression différentielle $\frac{2cfz x^2 dx}{H}$ de la Masse de la cou-

che sphérique de l'atmosphère, donne $2cf x^2 dx E^{\frac{fr-fx}{H}}$.

Or $\int 2cf x^2 dx E^{\frac{fr-fx}{H}} = 2cf E^{\frac{fr}{H}} \int x^2 dx E^{\frac{-fx}{H}} =$

(en integrant par parties) $-2cf E^{\frac{fr}{H}} \cdot \frac{H}{f} x^2 E^{\frac{-fx}{H}} +$

$2cf E^{\frac{fr}{H}} \int \frac{H}{f} \cdot 2x dx E^{\frac{-fx}{H}} = -2c H E^{\frac{fr}{H}} x^2 E^{\frac{-fx}{H}} -$

$\frac{4c H^2 E^{\frac{fr}{H}} x E^{\frac{-fx}{H}}}{f} + \frac{4c H^2 E^{\frac{fr}{H}}}{f} \int dx E^{\frac{-fx}{H}} = -E^{\frac{fr-fx}{H}}$

$(2c H x^2 + \frac{4c H^2 x}{f} + \frac{4c H^2}{f^2}) + \text{const.}$; la quelle expression doit être nulle lorsque $x = r$; l'on aura

donc $\text{const.} = 2c H r^2 + \frac{4c H^2 r}{f} + \frac{4c H^2}{f^2}$. Donc la

Masse de l'atmosphère depuis la surface de la mer jusqu'à une hauteur indéterminée $x = r$, se-

ra $= 2c H r^2 + \frac{4c H^2 r}{f} + \frac{4c H^2}{f^2} - E^{\frac{fr-fx}{H}} (2c H x^2 +$

$\frac{4c H^2 x}{f} + \frac{4c H^2}{f^2})$, & si on voudra la Masse de l'at-

mosphère jusqu'à une hauteur donnée a depuis la surface de la mer, dans cette hypothèse, x deviendra $r+a$,

& l'ex-

„ & l'expression précédente sera $= 2 c H r^2 + \frac{4 c H^2 r}{f} +$
 „ $\frac{4 c H^3}{f^2} - E \frac{-f a}{H} \left(2 c H \cdot \overline{r+a^2} + \frac{4 c H^2 \cdot \overline{r+a}}{f} + \frac{4 c H^3}{f^2} \right)$;

„ Ce qu'il falloit retrouver. „

„ Maintenant il sera fort aisé de réduire cette ex-
 „ pression analytique en pieds cubes d'air de la densité
 „ ou il se trouve au niveau de la mer, étant données
 „ en pieds de Paris les quantités r , a , H ; c'est
 „ un calcul numérique, qui ne peut pas arrêter per-
 „ sonne. „

COR. „ En examinant la formule précédente l'on
 „ tire un Theoreme qui presente un espece de parado-
 „ xe assez singulier, & peut-etre nouveau, c'est-a-dire
 „ qu'en supposant l'atmosphère étendue a l'infini,
 „ ou d'une hauteur infinie, sa masse ne renferme
 „ pourtant qu'un nombre fini de pieds cubes d'air de
 „ la densité $= f$; car dans cette hypotese étant $a = \infty$, les

„ termes de la formule, qui sont multipliés par $E \frac{-f a}{H}$, de-
 „ viennent $= 0$, & ne restent que les autres termes
 „ tous finis. On entrevoit quelque raison metaphysique
 „ de ce mystere phisico-mathematique, en reflechissant,
 „ que la Masse de chaque couche aerienne diminue à
 „ mesure qu'augmente sa distance de la surface de la
 „ terre. Ainsi dans la Geometrie, le solide hyper-
 „ bologico-asymptotique infiniment long ne comprend
 „ qu'un volume fini, à cause que la grosseur du solide
 „ va en diminuant à mesure que croit sa longueur. „

REM. „ Il est assez evident que si l'on vouloit
 „ supposer connue la hauteur du Barometre à un ele-

„ vation quelconque au dessus du niveau de la Mer ,
 „ la solution du Probleme n'auroit alors la moindre
 „ difficulté; car il suffiroit de multiplier le poids de
 „ 28. pouces cubes de mercure par le nombre connu
 „ de pouces quarrés de la surface de la Terre, & l'on
 „ auroit un produit égal au poids de toute l'atmo-
 „ sphère; on multiplieroit de même a l'elevation donnée
 „ au dessus de la Mer, ce poids des pouces cubes de
 „ mercure du même Barometre en ce lieu, par le nom-
 „ bre aussi connu des pouces quarrés de la surface sphé-
 „ rique, dont le semidiametre seroit la distance de ce
 „ lieu au centre de la terre; il faudroit ôter ce second
 „ produit du premier, & la difference égaleroit le poids
 „ de la couche aerienne, dont la grosseur est egal à
 „ l'elevation donnée. Pour trouver maintenant combien
 „ de pieds cubes, renfermeroit l'air de cette couche si
 „ on le reduiroit tout à la densité qu'il a au niveau
 „ de la Mer; il faudroit dire, comme le poids d'un
 „ pied cube d'air de la densité, qu'il a au niveau de
 „ la mer, au poids de la couche retrouvé, ainsi 1, au
 „ quatrieme proportionnel, qui est le nombre des pieds
 „ cubes que l'on cherche. „

„ Mais dans le Probleme il ne faut pas supposer
 „ connue la hauteur du barometre dans l'elevation don-
 „ née, & dans ce cas le seul Calcul Integral en four-
 „ nit la solution. „

SCHEDIASMA V.

De Trianguli Sphærici Dimensione.

Dimensio superficiæ Trianguli Sphærici Problema est recentioris Geometriæ præclarum, & nobile, in quo complurium excellentium Geometrarum ingenium se exercuit, & laboravit industria. Præ cæteris magnus Eulerus, cui in universa Mathesi nihil inivium & inaccessible, in Actis Accademiæ Berolinensis, Trianguli Sphærici aream per circuli rectificationem elegantissime dimensus est. Cum autem nec inutile nec incuriosum sit plures vias, quæ ad eandem veritatem ducunt, cognoscere, novam hic tradimus methodum idem assequendi, indeque porro Eulerianum Theorema de æqualitate inter aream Trianguli Sphærici, & excessum trium ejus angulorum supra rectos duos ductum in sphæræ semidiametrum, perspicue deducimus.

P R O B L E M A. I.

Trianguli Sphærici rectanguli FAB aream invenire.

S O L U T I O.

Tab.3.
Fig.2.

Sit rectus angulus ad F , ducaturque circuli maximi arcus Ba , lateri BA infinite propinquus. Sitque AN arcus minimus paralleli habentis polum in B . Dicatur c latus BA , b latus BF , r radius sphæræ. Areola BNA , quæ elementum est trianguli sphærici BAF æquatur, juxta inventa Archimedæa, rectangulo ex sinu verso ar-

cus $B A$ in arcum minimum $P p$ circuli maximi, cujus polus est B . Est porro, ex Trigonometria Sphærica,

$$\sin.e : 1 : : N A : P p = \frac{N A}{\sin.e}; \text{ \& in triangulo infini-}$$

tesimo, ac rectilineo $A N a$ rectangulo ad N , est $1 : \text{tang.} a = \text{tang.} A : : a N = d e : N A = d e \text{ tang.} A$;

$$\text{hinc } P p = \frac{d e \text{ tang.} A}{\sin.e}. \text{ Jam vero ex eadem Trigonome-}$$

tria, se habet $\sin. A : \sin. b : : 1 : \sin. e$, seu $\sin. A = \frac{\sin. b}{\sin. e}$, & $\text{cof.} A = \sqrt{1 - \frac{\sin. b^2}{\sin. e^2}} = \frac{1}{\sin. e} \sqrt{\sin. e^2 - \sin. b^2}$;

$$\text{\& } \frac{\sin. A}{\text{cof.} A}, \text{ seu } \text{tang.} A = \frac{\sin. b}{\sqrt{\sin. e^2 - \sin. b^2}}. \text{ Ergo}$$

$$P p = \frac{d e \sin. b}{\sin. e \sqrt{\sin. e^2 - \sin. b^2}}; \text{ ac proinde arcola } B N A =$$

$$\frac{d e \sin. b \sin. \text{verf.} e}{\sin. e \sqrt{\sin. e^2 - \sin. b^2}} = \frac{d e \sin. b}{\sin. e \sqrt{\sin. e^2 - \sin. b^2}}; \text{ ac proinde } =$$

$$\frac{d e \sin. b}{\sin. e \sqrt{\sin. e^2 - \sin. b^2}} - \frac{d e \text{ cof.} e \sin. b}{\sin. e \sqrt{\sin. e^2 - \sin. b^2}}. \text{ Igitur area}$$

$$B A F = \int \frac{d e \sin. b}{\sin. e \sqrt{\sin. e^2 - \sin. b^2}} - \int \frac{d e \text{ cof.} e \sin. b}{\sin. e \sqrt{\sin. e^2 - \sin. b^2}} + C.$$

Ad hæc integralia obtinenda, prioris termini numerator ac denominator ducantur in $\text{cof.} e$, ut prodeat $B A F =$

$$\int \frac{d e \text{ cof.} e \sin. b}{\sin. e \text{ cof.} e \sqrt{\sin. e^2 - \sin. b^2}} - \int \frac{d e \text{ cof.} e \sin. b}{\sin. e \sqrt{\sin. e^2 - \sin. b^2}} + C =$$

$$\int \frac{d. \sin. e \sin. b}{\sin. e \text{ cof.} e \sqrt{\sin. e^2 - \sin. b^2}} - \int \frac{d. \sin. e \sin. b}{\sin. e \sqrt{\sin. e^2 - \sin. b^2}} + C =$$

$$\int \frac{d. \sin. e \sin. b}{\sin. e \sqrt{(1 - \sin. e^2)} (\sin. e^2 - \sin. b^2)}} - \frac{d. \sin. e \sin. b}{\sin. e \sqrt{\sin. e^2 - \sin. b^2}} + C.$$

Fiat $\sqrt{(1 - \sin. e^2)} (\sin. e^2 - \sin. b^2) = (1 - \sin. e^2) u$; critque $\sin. e^2 - \sin. b^2 = (1 - \sin. e^2) u^2$, & $2 \sin. e d. \sin. e =$

$$2 u d u (1 - \sin. e^2) - 2 u^2 \sin. e d. \sin. e ; \sin. e d. \sin. e = \frac{u d u (1 - \sin. e^2)}{1 + u^2} ; \sin. e^2 = \frac{u^2 + \sin. b^2}{1 + u^2} ; \frac{\sin. e d. \sin. e}{\sin. e^2} = \frac{d. \sin. e}{\sin. e}$$

$$\frac{u d u (1 - \sin. e^2)}{\sin. b^2 + u^2} ; \frac{d. \sin. e \sin. b}{\sin. e \sqrt{(1 - \sin. e^2)} (\sin. e^2 - \sin. b^2)} = \frac{d. \sin. e \sin. b}{\sin. e (1 - \sin. e^2) u} =$$

$$\frac{d u \sin. b}{\sin. b^2 + u^2} = \frac{\frac{d u}{\sin. b}}{1 + \frac{u^2}{\sin. b^2}} . \text{ Pro termini alterius reductione po-}$$

$$\text{natur } \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2)} = z, \sin. e d. \sin. e = z d z, \frac{\sin. e d. \sin. e}{\sin. e^2} = \frac{d. \sin. e}{\sin. e} = \frac{z d z}{\sin. b^2 + z^2}, \frac{-d. \sin. e \sin. b}{\sin. e \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2)}} = \frac{-d z \sin. b}{\sin. b^2 + z^2} =$$

$$\frac{-\frac{d z}{\sin. b}}{1 + \frac{z^2}{\sin. b^2}} . \text{ Igitur triangulum Sphaericum } B A F =$$

$$\int \frac{d. \sin. e \sin. b}{\sin. e \sqrt{(1 - \sin. e^2)} (\sin. e^2 - \sin. b^2)} - \int \frac{d. \sin. e \sin. b}{\sin. e \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2)}} +$$

$$C = \int \frac{\frac{d u}{\sin. b}}{1 + \frac{u^2}{\sin. b^2}} - \int \frac{\frac{d z}{\sin. b}}{1 + \frac{z^2}{\sin. b^2}} + C = \text{Arc. tang. } \frac{u}{\sin. b} -$$

$$\text{Arc. tang. } \frac{z}{\sin. b} + C = \text{Arc. tang. } \sqrt{\left(\frac{\sin. e^2 - \sin. b^2}{\text{cof. } e^2 \sin. b^2} \right)} - \text{Arc.}$$

$$\text{tang. } \sqrt{\left(\frac{\sin. e^2 - \sin. b^2}{\sin. b^2} \right)} + C . \text{ Constans } C \text{ invenitur nihi-}$$

lo æqualis, evanescente videlicet area $B A F$ ubi latus $B A$ congruit cum $B F$, seu $e = b$, & evanescentibus simul Arcubus binis per integrationem inventis. *Q. E. I.*

SCHOL. Bini arcus inventi revocari commode possunt ad unicum, per vulgatissimum Trigonometriæ Theorema,

rema, quo demonstratur datis arcibus C , D , fore tang.

$$(C - D) = \frac{\text{tang. } C - \text{tang. } D}{1 + \text{tang. } C \text{ tang. } D}. \text{ Si itaque } C, \text{ \& } D \text{ expri-}$$

mant arcus binos antea erutos, prodibit tang. $(C - D) =$

$$\frac{\frac{1}{\text{cof. } e \sin. b} \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2)} - \frac{1}{\sin. b} \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2)}}{1 + \frac{1}{\text{cof. } e \sin. b^2} (\sin. e^2 - \sin. b^2)} =$$

$$\frac{(\sin. b - \text{cof. } e \sin. b) \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2)}}{\text{cof. } e \sin. b^2 - \sin. b^2 + \sin. e^2} = \frac{\sin. b (1 - \text{cof. } e) \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2)}}{\sin. e^2 - \sin. b^2 (1 - \text{cof. } e^2)} =$$

$$\frac{\sin. b \sin. \text{vers. } e \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2)}}{\sin. e^2 - \sin. b^2 \sin. \text{vers. } e}. \text{ Igitur } C - D, \text{ seu Triangulum}$$

$$\text{Sphæricum } BAF = \text{Arc. tang. } \frac{\sin. b (1 - \text{cof. } e) \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2)}}{\sin. e^2 - \sin. b^2 (1 - \text{cof. } e)}.$$

Institui potest examen hujusce nostræ solutionis in exemplo sat luculento ac perspicuo, quo bina trianguli latera BA , AF fuerint quadrantalia, ac latus tertium BF semiquadrantale, quo in exemplo (Archimede demonstrante) Trianguli area exæquat superficiæ hæmisphæricæ octantem. Erit igitur in hac hypothese $e = 90^\circ$,

$$b = 45^\circ, \sin. e^2 = 1, \text{cof. } e = 0, \sin. b = \sqrt{\frac{1}{2}}, \sin. b^2 = \frac{1}{2};$$

$$\text{ac proinde Arc. tang. } \sin. b \frac{(1 - \text{cof. } e) \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2)}}{\sin. e^2 - \sin. b^2 (1 - \text{cof. } e)} =$$

$$\text{Arc. tang. } \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = \text{Arc. tang. } 1 = 45^\circ = \text{rectangulo ex}$$

semiquadrante in radium $1 = \frac{1}{4}$ circuli maximi $= \frac{1}{8}$ superficiæ hæmisphæricæ.

Aliud

Aliud iniri potest examen, ponendo $e = 90^\circ$, $b = 60^\circ$, qua in hypothefi palam est, Trianguli dati aream æquari parti sextæ superficiei hæmisphæricæ. Idipsum vero eruitur ex formula noſtra; eſt enim $\sin. b = \sqrt{\frac{3}{4}}$, $\sin. e = 1$, $\cos. e = 0$, $\sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2)} = \frac{1}{2}$, $\sin. b (1 - \cos. e)$.

$$\sqrt{(\sin. e^2 - \cos. b^2)} = \frac{1}{4} \sqrt{3}, \quad \frac{\sin. b (1 - \cos. e) \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2)}}{\sin. e^2 - \sin. b^2 (1 - \cos. e)} = \frac{\frac{1}{4} \sqrt{3}}{\frac{1}{4}} = \sqrt{3}. \text{ Igitur Arc. tang. } \frac{\sin. b (1 - \cos. e) \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2)}}{\sin. e^2 - \sin. b^2 (1 - \cos. e)} =$$

Arc. tang. $\sqrt{3} = 60^\circ =$ rectangulo ex triente femiperiphæriæ in radium $= \frac{1}{3}$ circuli maximi $\frac{1}{6}$ superficiei hæmisphæricæ.

P R O B L E M A I I.

Trianguli Sphærici cujuscumque B A F aream invenire.

Tab. 3.
Fig. 2.

Fiant omnia uti prius, dicaturque propterea q angulus constans F . Erit ut antea $P p = \frac{d e \text{ tang. } A}{\sin. e}$. Et quia sinus angulorum sunt uti sinus laterum oppositorum, erit $\sin. A : \sin. b :: \sin. q : \sin. e$, seu $\sin. A = \frac{\sin. b \sin. q}{\sin. e}$; $\cos. A = \frac{1}{\sin. e} \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2 \sin. q^2)}$, & $\text{tang. } A = \frac{\sin. A}{\cos. A} = \frac{\sin. b \sin. q}{\sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2 \sin. q^2)}}$. Ergo $P p = \frac{d e \sin. b \sin. q}{\sin. e \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2 \sin. q^2)}}$, ac proinde fluxio triang. $B A F =$

$d e$

$$\frac{de \sin. b \sin. q}{\sin. e \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2 \sin. q^2)}} (1 - \cos. e) = \frac{de \sin. b \sin. q}{\sin. e \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2 \sin. q^2)}} -$$

$$\frac{de \cos. e \sin. b \sin. q}{\sin. e \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2 \sin. q^2)}} . \text{Eodemque modo quo supra inve-}$$

$$\text{nietur area } BAF = \text{Arc. tang. } \frac{\sin. b \sin. q (1 - \cos. e) \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2 \sin. q^2)}}{\sin. e^2 - \sin. b^2 \sin. q^2 (1 - \cos. e)}$$

Q. E. D.

T H E O R E M A .

Cujuscumque Trianguli Spherici area aequatur excessui trium ejus angulorum supra rectos duos.

D E M .

Sit 1° Triangulum Rectangulum: Anguli FBA fluxio est Angulus ABa , sive ejus mensura Pp , hoc est (per Probl. Sol.) $\frac{de \sin. b}{\sin. e \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2)}}$; & fluxio anguli A abeuntis in alterum a est $a - A$, sive (uti notum

Tab.3.
Fig.2.

aliunde) $\frac{d. \sin. A}{\cos. A} = \frac{d \cdot \frac{\sin. b}{\sin. e}}{\sqrt{(1 - \frac{\sin. b^2}{\sin. e^2})}} = \frac{-de \cos. e \sin. b}{\sin. e \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2)}} .$

Jam vero area Triang. rectang. $FBA = \int \frac{de \sin. b}{\sin. e \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2)}} - \int \frac{de \cos. e \sin. b}{\sin. e \sqrt{(\sin. e^2 - \sin. b^2)}} + \text{Const.} = B + A + \text{Const.} = (\text{evanescente area quando } B = 0, \text{ \& } A = 180^\circ - F) B + A + F - 180^\circ .$

Sit 2° triangulum obliquangulum ut ACF ; tum ducto latere perpendiculari CE , est area $ADB = A + B + D - 180^\circ$, & area $ECF = E + C + F - 180^\circ$. Er-

Tab.3.
Fig.3.

Tab. 5.
Fig. 4.

ergo area $ACF = A + B + C + F + E + D - 180^\circ - 180^\circ = A + B + C + F - 180^\circ =$ tribus angulis trianguli $- 180^\circ$. Si triangulum fuerit MNS , ducto arcu perpendiculari TP in MN , productum erit area $MPT = M + S + T + P - 180^\circ$, & area $OTP = O + T + P - 180^\circ$; Ergo area $MNS = M + S - O = M + S + N - 180^\circ$; seu excessui trium angulorum supra rectos duos.

SCHEDIASMA VI.

De Binomii Newtoniani indicem irrationalem habentis evolutione.

Evolutio Binomii Newtoniani habentis indicem, vel exponentem rationalem quemcumque sive integrum, sive fractum, ab omnibus fere Algebrae Scriptoribus demonstratur. Id ipsum vero sine Calculi Differentialis subsidio demonstrari minime posse, quotiescumque Binomii index irrationalis fuerit, opinio est clarissimorum virorum, qui hac de re data opera egerunt. Hujusmodi autem demonstrationes, quas videre hactenus licuit, non Infinitesimali tantum Calculo, sed Logarithmorum etiam Hyperbolicorum Doctrinae innituntur, quo fit, ut implexæ paullulum & *indirecte* videantur. Nos itaque binas hic afferemus hujus Theorematis demonstrationes, alteram quidem ab Infinitesimali Calculo, sed sine ullo Logarithmorum subsidio *directe* depromptam, alteram ex sola quantitatum irrationalium indole, sine ullius Calculi ope deductam. Sit igitur.

THEO-

T H E O R E M A .

Binomii $(a + x)^{\sqrt[n]{p}}$ evolutio dat $a + (\sqrt[n]{p}) \cdot a^{\sqrt[n]{p}-1} x +$
 $\frac{(\sqrt[n]{p}) \cdot (\sqrt[n]{p}-1)}{2} \cdot a^{\sqrt[n]{p}-2} x^2 + \frac{(\sqrt[n]{p}) \cdot (\sqrt[n]{p}-1) \cdot (\sqrt[n]{p}-2)}{2 \cdot 3} \cdot a^{\sqrt[n]{p}-3} x^3 +$
 $\frac{(\sqrt[n]{p}) \cdot (\sqrt[n]{p}-1) \cdot (\sqrt[n]{p}-2) \cdot (\sqrt[n]{p}-3)}{2 \cdot 3 \cdot 4} \cdot a^{\sqrt[n]{p}-4} x^4 + \&c.$

D E M O N S T R A T I O I .

Ponatur $(a + x)^{\sqrt[n]{p}} = A + Bx + Cx^2 + Dx^3 + Ex^4 + Fx^5 + \&c.$, resque eo redacta erit, ut coefficientium indeterninatorum $A, B, C, \&c.$ valores æquales ostendantur valoribus terminorum respondentium in proposita formula: id vero ita assequi licet. Evanescente x in

ista æquatione oritur 1°. $A = a^{\sqrt[n]{p}}$. Sumatur porro æquationis ejusdem differentiale; prodibit æquatio (U)

$$(\sqrt[n]{p}) \cdot dx (a+x)^{\sqrt[n]{p}-1} = B dx + 2 C x dx + 3 D x^2 dx + 4 E x^3 dx + 5 F x^4 dx + \&c.,$$

qua divisa per dx , facto-

que $x=0$, prodit 2°. $B = (\sqrt[n]{p}) \cdot a^{\sqrt[n]{p}-1}$. Capiatur rursus differentiale æquationis (U), assumpto dx constanti;

$$\text{obtenebitur æquatio (X) } (\sqrt[n]{p}) \cdot (\sqrt[n]{p}-1) \cdot dx^2 (a+x)^{\sqrt[n]{p}-2} = 2 C dx^2 + 3 \cdot 2 \cdot D x dx^2 + 4 \cdot 3 \cdot E x^2 dx^2 + 5 \cdot 4 \cdot F x^3 dx^2 + \&c.,$$

quæ si dividatur per dx^2 , ac deinde

M

assu-

assumatur $x = 0$, oritur 3°. $C = \frac{(\sqrt[n]{p}) \cdot (\sqrt[n]{p-1}) \cdot \sqrt[n]{p-2}}{2} \cdot a$.

Capiatur iterum eodem modo differentiale æquationis (X), quod divisum per dx^3 erit $(\sqrt[n]{p}) \cdot (\sqrt[n]{p-1}) \cdot$

$(\sqrt[n]{p-2}) \cdot (a+x)^{\sqrt[n]{p-3}} = 3 \cdot 2 \cdot D + 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot Ex + 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot Fx^2 + \&c.$, positoque x nihilo æquali, fiet 4°. $D =$

$\frac{(\sqrt[n]{p}) \cdot (\sqrt[n]{p-1}) \cdot (\sqrt[n]{p-2}) \cdot \sqrt[n]{p-3}}{2 \cdot 3} \cdot a$. Eodem calculi progressu

obtinetur 5°. $E = \frac{(\sqrt[n]{p}) \cdot (\sqrt[n]{p-1}) \cdot (\sqrt[n]{p-2}) \cdot (\sqrt[n]{p-3}) \cdot \sqrt[n]{p-4}}{2 \cdot 3 \cdot 4} \cdot a$;

tum 6°. $F = \&c.$ Igitur assumptæ indeterminatæ $A, B, C, \&c.$ tales sunt, quales exigit Theorema. $Q. E. D.$

DEMONSTRATIO II.

Index irrationalis $\sqrt[n]{p}$ est limes, ad quem sine fine accedunt fracti rationales $\frac{m}{n}, \frac{q}{r}, \frac{s}{t}, \&c.$ ultra quamlibet datam differentiam. Constat id ex magnitudinum irrationalium constitutione atque indole. Quod autem demonstratur de quantitibus ad quantitatem datam magis magisque accedentibus, & in eam tandem desinentibus, vel potius ab ea *inassignabiliter* deficientibus, id ipsum demonstratur etiam de quantitate illa data, seu de limite, ad quem acceditur. Igitur Newtoniani Binomii formula, quæ pro indice quolibet fracto rationali locum habet, obtinebit etiam pari jure ubi illius index irra-

irrationalis fuerit, seu limes fractionum rationalium.
Q. E. D.

S C H O L I O N.

IN Demonstratione I. alterutram Binomii partem variabilem fingimus facultate Geometris late concessa, uti notum est. Utraque pars fingi variabilis posset per transformationem Binomii $(a+x)^{\frac{n}{\sqrt{p}}}$ in $a \left(1+\frac{x}{a}\right)^{\frac{n}{\sqrt{p}}}$, seu in $a \left(1+y\right)^{\frac{n}{\sqrt{p}}}$, posito $\frac{x}{a}=y$. Evoluto autem binomio $(1+y)^{\frac{n}{\sqrt{p}}}$ per methodum ante traditam, ductisque terminis singulis in $a^{\frac{n}{\sqrt{p}}}$, & substituto $\frac{x}{a}$ pro y , eadem oritur expressio quæ prius. Si quis demonstrationem hanc I. conaretur infringere obiciendo, inter $(a+x)^{\frac{n}{\sqrt{p}}}$, & $A+Bx+Cx^2+\&c.$ æqualitatem assumi haud aliter posse, quam per meram petitionem principij, is sane inductionis perfectæ jura ignoraret, Algebramque ipsam, quæ tota inductione nititur, ludibrio haberet. In exemplo non multum dissimili principij petitionem Cheynæo objecit acutus Geometra Moivreus, qui jure vapulat summo Johanni Bernoullio, ut videre est in hujus Operibus *Tom. IV. Observat. in Moivr.*

Cæterum vel me non monente liquet demonstrationem hanc illi etiam hypothese accomodari, qua Binomii exponens non irrationalis tantum, sed transcendens accipitur.

SCHEDIASMA VII.

Del Moto equabilmente accelerato:

UN arcano geometrico s'asconde nella dottrina del moto accelerato: Un corpo spinto e sollecitato in tutti gli istanti da nuovi urti della gravità costante, descrive ne' successivi tempetti *infinitesimi* degli spazj, che conservano la proporzione de' numeri naturali 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, &c.; e per lo contrario ne' successivi tempi *finiti*, il medesimo corpo trascorre spazj proporzionali ai numeri dispari 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, &c. Come e perchè nel passaggio che si fa da' tempetti *infinitesimi* a tempi finiti, debba nascere una sì grande varietà negli spazj trascorsi, non può negarsi essere arduo, e malagevole a concepirsi. Le Geometriche dimostrazioni d'una tal verità ottengono imperiosamente l'assenso da chiunque ne sente la forza, e riducono i contraddittori al silenzio, ma lasciano la mente nello stato penoso di non poter intendere il come. Determiniamo prima bene la natura, e lo stato della Questione: E evidente che nel primo tempetto *infinitesimo*, il corpo sollecitato dalla gravità costante, descrive lo spazietto *infinitesimo* 1, nel secondo tempetto *infinitesimo* eguale, descrive lo spazietto 2, nel terzo lo spazietto 3, &c.; giacchè nel primo tempetto pel primo urto della gravità, la velocità generatrice è 1, nel secondo tempetto pel nuovo urto della gravità, la velocità generatrice è 2, nel terzo tempetto è 3, &c. dal che si vede, che gli spazietti *infinitesimi* scorsi ne' successivi

insi-

infinitesimi tempuscoli, seguitano la proporzione de' numeri naturali: In ciò non vi ha ombra di difficoltà. Ma qual cangiamento di scena quando ai tempetti *infinitesimi* si sostituiscono i tempi finiti! Allora gli spazj finiti successivamente descritti non si trovano più proporzionali ai numeri naturali, ma ai numeri dispari. Onde nasca in questo passaggio una tale diversità, non si arriverà mai a comprendere, se non si esamina la natura medesima, e l'indole delle serie de' numeri: Egli è manifesto, che gli spazietti *infinitesimi* descritti ne' successivi infinitesimi tempuscoli, venendo rappresentati dalla serie de' numeri naturali 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, &c.; e gli spazj finiti trascorsi ne' successivi tempi finiti risultando dal sommare un numero *infinito* per volta de' suddetti spazj infinitesimi, è manifesto, dico che gli spazj finiti successivamente descritti verranno rappresentati da una serie di numeri, i quali nascono dal sommare una moltitudine infinita per volta dei numeri naturali 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, &c. Ora se nella serie de' numeri naturali sempre continuata, si somma successivamente una moltitudine *infinita* di termini per volta, si ottiene appunto una serie di numeri proporzionali ai numeri dispari: il che io credo di poter dimostrare generalmente e semplicemente così.

D I M O S T R A Z I O N E .

E Noto che in qualunque progressione Aritmetica crescente si ha l'ultimo termine, aggiungendo al primo il prodotto della differenza moltiplicata pel numero de' termini, diminuito dell'unità; sicchè chiamando
il pri-

il primo termine P , il numero de' termini N , e la differenza D , l'ultimo termine è $= P + (N - 1) D$; ed è noto ancora, che la somma dei termini di ogni progressione aritmetica si ottiene moltiplicando la somma del primo, ed ultimo termine per la metà del numero de' termini, ond'è espressa per $(2P + (N - 1)D) \frac{1}{2} N$. Nel caso nostro essendo $D = 1$, l'ultimo termine è espresso per $P + N - 1$, e la somma de' termini per $(2P + N - 1) \frac{1}{2} N$. Ciò posto, nel primo tempo *finito* per avere lo spazio trascorso, si somma per la prima volta una moltitudine infinita di termini della serie naturale, la quale in questo primo tempo solamente ha per primo termine l'unità, ossia $P = 1$; onde fatta la sostituzione di 1 per P nell'espressione della somma, si ha lo spazio descritto nel primo tempo finito, espresso per $(N + 1) \frac{1}{2} N$. Nel secondo tempo *finito* eguale per avere lo spazio nuovamente descritto, si somma per la seconda volta una moltitudine infinita di termini della serie naturale, il di cui primo termine (com'è evidente) è l'ultimo della moltitudine prima antecedente, cresciuto d'un'unità, o sia $N + 1$; onde sostituito $N + 1$ per P , lo spazio descritto nel secondo tempo *finito* viene rappresentato da $(3N + 1) \frac{1}{2} N$. Nel terzo tempo finito eguale si ricava lo spazio corrispondente trascorso, sommando per la terza volta una moltitudine infinita di termini della serie

ferie naturale, il di cui primo termine è l'ultimo della moltitudine antecedente seconda, cresciuto d'un'unità, il qual ultimo termine della moltitudine precedente si ha sostituendo nell'espressione generale $P + N - 1$ in luogo di P , il suo valore $N + 1$, che produce $2N$, a cui aggiungendo l'unità si ottiene $2N + 1$ per primo termine di quella terza moltitudine, e questo poi sostituito per P nell'espressione generale della somma, si ottiene lo spazio descritto nel terzo tempo, espresso per $(5N + 1) \frac{1}{2} N$: E con un simile ragionamento si troverà lo spazio descritto nel quarto tempo finito, espresso per $(7N + 1) \frac{1}{2} N$, nel quinto tempo per $(9N + 1) \frac{1}{2} N$, &c. Dunque nel moto equabilmente accelerato, gli spazj successivamente descritti in tempi finiti eguali, sono rappresentati da $(N + 1) \frac{1}{2} N$, $(3N + 1) \frac{1}{2} N$, $(5N + 1) \frac{1}{2} N$, $(7N + 1) \frac{1}{2} N$, $(9N + 1) \frac{1}{2} N$, &c., i quali termini divisi per primo $(N + 1) \frac{1}{2} N$, diventano 1 , $3 - \frac{2}{N+1}$, $5 - \frac{4}{N+1}$, $7 - \frac{6}{N+1}$, $9 - \frac{8}{N+1}$, &c.; ed essendosi formato un numero infinito di termini per volta; e però N essendo infinito, le frazioni $-\frac{2}{N+1}$, $-\frac{4}{N+1}$, &c. svaniscono. Nel moto adunque equabilmente accelerato, gli spazj

spazj in tempi eguali *finiti* successivamente descritti sono proporzionali ai numeri dispari 1, 3, 5, 7, 9, &c. Il che era &c.

S C O L I O.

E Inutile per l'avveduto Leggitore di quì avvertire; che alle parole *numero infinito*, *moltitudine infinita*, &c. non deve attribuirsi altro significato, fuor di quello che a somiglianti espressioni attribuito viene generalmente da que' moderni Geometri, che più addentro penetrarono nella vera metafisica del Calcolo Infinitesimale, quali sono Maclaurin, Simpson, Emerson, Kaestner, D'Alembert, &c. Nella precedente dimostrazione si è supposto colla comune de' Geometri, che la gravità operi per impulsi, ovvero che la di lei azione sia interrotta per intervalli di tempo infinitamente piccioli, ipotesi, che adottasi in grazia della brevità, che quindi risulta nelle dimostrazioni di simil sorta; sebbene anche nella vera ipotesi della natura, che l'azione della gravità sia continua, e scorra e fluisca col tempo, non sarebbe nè lungo nè difficile il dimostrare col metodo delle esaurizioni, o colla dottrina de' Limiti i Teoremi Galileani sull'accelerazione de' gravi, siccome potrà accorgersi di leggieri chiunque non è ospite, o no- vizio in siffatte speculazioni.

SCHE-

SCHEDIASMA VIII.

Del Moto de' Progetti nella Parabola Apolloniana.

U Na difficoltà , che da me proposta a qualche illustre Geometra sembrò meritare una seria riflessione, e la di lei soluzione da me immaginata in appresso , potrebbero quì per avventura non inutilmente occupare l'attenzione de' Leggitori . Ecco la difficoltà .

D I F F I C O L T À .

L E rette indefinite AM , AN , verticale l' una, Tab.3.
Fig.5.
orizzontale l'altra rappresentano le direzioni della gravità terrestre (che qui vuolsi supporre costante, e di direzioni parallele), e dell'impeto primitivo comunicato al progetto lanciato orizzontalmente da A . Supposto ora, che nel primo momento per l'impulso della gravità il corpo caschi da A , per uno spazio eguale alla lineetta verticale infinitamente piccola RB , mentre per l'impeto di proiezione scorre lo spazietto orizzontale AR , è manifesto, che per l'azione simultanea delle due forze combinate descriverà la diagonale AB . Nel secondo momento, se cessasse l'azione della gravità, andrebbe il corpo per la sua inerzia lungo la retta BS , eguale e continua alla AB ; ma ricevendo in B un nuovo urto dalla gravità, per cui in quell'istante cascherebbe verticalmente da B per uno spazio eguale alla verticale CS , o BR , farà costretto a muoversi per la diagonale BC ; e prodotta la verticale CS in Q ;

N tro-

trovasi CQ tripla di BR , poichè nel triangolo ASQ per le parallele SQ, BR , essendo AS doppia di AB , ed AQ di AR , è in conseguenza la SQ doppia della BR , e quindi la CQ tripla di BR . Nel terzo momento, se il corpo non ubbidisse alla gravità, in virtù della sua inerzia si porterebbe per CV eguale, e continua a BC , ma per l'urto ricevuto in C dalla gravità, in virtù del quale da C discenderebbe per uno spazietto eguale alla verticale DV , o CS , o BR , descriverà di bel nuovo la diagonale CD ; e prodotta, come dianzi, la verticale DV in P , trovasi la DP sestupla della BR , essendo la VT doppia di CS , o BR , e TP tripla di BR . Per simil modo nel quarto momento il corpo per la sola inerzia descriverebbe la retta DF nella dirittura di CD , ed uguale a CD , ma sollecitato in quel momento dall'azione della gravità, che da D lo spinge all'ingiu per uno spazietto eguale alla verticale EF , o BR , torce nuovamente, e si muove per la diagonale DE ; e qui pure ritrovasi, che prolungandosi la EF in I , risulta la retta EI decupla di EF , o BR ; Imperciocchè nel triangolo FCG essendo la CF doppia di CD , anche la FG farà doppia della sua parallela DV , o RB , e nel triangolo GBH essendo GB tripla di BC , farà GH tripla della parallela CS , o BR , e nel triangolo AHI la AH quadrupla di AB , rende eziandio la HI quadrupla di BR ; dunque l'intera EI è decupla di BR . Collo stesso discorso si dimostrerà nel quinto momento l'ordinata LK uguale a quindici BR , nel sesto a venti BR , e così proseguendo. Dal che è manifesto, che prendendosi le ascisse AR, AQ, AP, AI, AK , &c. secondo

do l' ordine de' numeri naturali 1, 2, 3, 4, 5, &c.; le ordinate BR , CQ , DP , EL , LK , &c. della Curva ADL si vanno succedendo secondo la serie de' numeri triangolari 1, 3, 6, 10, 15, &c. Ora qui appunto è riposta la difficoltà; imperciocchè e chi non sa, che nella Parabola Appolloniana ADL descritta da' progetti nel vuoto, o in un mezzo non resistente nell' ipotesi della gravità costante, e delle direzioni di essa parallele, alle ascisse crescenti, secondo la progressione de' numeri naturali corrispondono le ordinate alla convessità crescenti, secondo la serie de' numeri quadrati 1, 4, 9, 16, 25, &c.? E come potrebbero due serie tanto fra lor differenti adattarsi ad esprimere le medesime quantità?

..... *Nimirum hæc illa Charybdis.*
Hos Helenus scopulos, hæc saxa horrenda canebat.

S O L U Z I O N E .

DImostreremo prima, che se ne' tempuscoli infinitesimi crescenti secondo l' ordine de' numeri naturali, e rappresentati dalle ascisse AR , AQ , AP , AI , AK , &c. le ordinate corrispondenti si vanno succedendo secondo l' andamento de' numeri triangolari, nei tempi però finiti, e quanto vogliasi piccioli crescenti come dianzi le ordinate seguitano il tenore de' numeri quadrati. In fatti l' espressione generale de' numeri triangolari si fa essere $\frac{n(n+1)}{2}$, denotandosi per n l' indice o esponente del termine della serie. Se ora supponsi

N 2 deno.

denotare n un infinito numero di momenti, o tempuscòli infinitesimi eguali, vale a dire un tempo finito, $2n$ il doppio, $3n$ il triplo, &c., egli è visibile, che ai tempi finiti n , $2n$, $3n$, $4n$, $5n$, &c. corrisponderanno le ordinate $\frac{n(n+1)}{2}$, $\frac{2n(2n+1)}{2}$, $\frac{3n(3n+1)}{2}$, $\frac{4n(4n+1)}{2}$, $\frac{5n(5n+1)}{2}$, &c. dove annullandosi 1 nel secondo fattore pel valore di n infinito in ordine a quella unità, si trasformano quelle ordinate in $\frac{n^2}{2}$, $\frac{4n^2}{2}$, $\frac{9n^2}{2}$, $\frac{16n^2}{2}$, $\frac{25n^2}{2}$, &c., ovvero procedono visibilmente secondo l'andamento de' numeri quadrati 1, 4, 9, 16, 25, &c.

Ma perchè ne' tempetti infinitesimi accade l'opposto? perchè le ordinate trovansi allora non ai numeri quadrati, ma ai triangolari proporzionali? perchè finalmente questo salto nel passaggio da' tempi infinitesimi ai finiti? Tutto nasce, come in un caso analogo si è fatto vedere nella precedente Memoria, dall'ipotesi che si assume della gravità operante per impulsi momentanei, e oziosa per intervalli infinitamente piccioli. In questa ipotesi, che non è certamente quella della natura, non dee far maraviglia se incontrasi un risultato, che non è conforme alla natura. Si terrà però sempre più indietro il paradossò, e da' tempi infinitesimi di primo ordine si confinerà a quelli di secondo ordine, qualora ciascun tempetto infinitesimo di primo ordine vorrà concepirsi diviso in un infinito numero di altri tempuscòli fra se eguali di second'ordine, e in ciascuno di questi
u'ti-

ultimi s'immaginerà un impulso della gravità; imperciocchè in tal supposto collo stesso ragionamento di prima si mostrerà, che le sole ordinate corrispondenti ai tempi infinitesimi di second' ordine procederanno secondo i numeri triangolari, ma negl' infinitesimi di primo ordine seguiranno il progresso de' numeri quadrati. E così pure da' tempi infinitesimi di second' ordine si potrà confinare l'antinomia agl' infinitesimi di terz' ordine, e così sempre più indietro. Dal che si rende manifesto che ammessa, siccome è giusto, la perfetta continuità così del tempo come dell' azione della gravità, ed essendo una tale continuità il Limite, a cui sempre si avvicina oltre qualunque assegnabile differenza l' interruzione sempre via via decrescente della gravità e del tempo, seguiranno le dette ordinate in ogni tempo, o tempuscolo comunque finito, o infinitesimo di qual siasi ordine la serie de' numeri quadrati, siccome dalla Dottrina de' Limiti si raccoglie.

S C O L I O .

FU proposto nel Giornale di Trevoux l'anno 1701. a tutti i Geometri il Problema di ritrovare la Curva, nella quale essendo prese le ordinate alla concavità secondo la serie de' numeri naturali, le ascisse corrispondenti sono come i numeri triangolari. L' Anonimo proponente faceva estremamente valere la Curva incognita, la decantava dotata di proprietà importanti per la pratica delle Arti, ed insinuava forse con arte, non esser quella la Parabola. Ma non vi era bisogno

gno di gran geometria per accorgersi, che la Curva cercata non poteva esser altro che la comune Parabola d' Apollonio; imperciocchè essendo $\frac{y^2+y}{2}$ la formula generale de' numeri triangolari, dove y rappresenta successivamente i numeri naturali, si avrà per l' ipotesi del Problema $\frac{y^2+y}{2} = x$, equazione come ognun fa alla Parabola Apolloniana, descritta col parametro = 2, nella quale prendesi per linea delle ascisse la retta, che tirasi parallela all' asse ad una distanza uguale ad un quarto del parametro, e pigliansi per ordinate le perpendicolari a questa linea. Ma quel Sig. Anonimo poteva rendere molto più generale il Problema, con supporre le ascisse crescenti non secondo i soli numeri triangolari, ma secondo i numeri poligoni di qualunque Classe; ed avrebbe sempre ritrovato, che la sua pretesa Curva incognita è sempre la stessa Parabola Apolloniana: avvegnachè in fatti la formula generale di tutti i numeri poligoni è $\frac{(n-2)y^2-(n-4)y}{2}$, nella quale n esprime il numero de' lati del dato poligono, e y rappresenta successivamente i numeri naturali; ond' è $\frac{(n-2)y^2-(n-4)y}{2} = x$ per l' ipotesi; e però la Curva ricercata una Parabola, per descrivere la quale basta trasformare questa equazione nell'altra $y^2 - \frac{(n-4)}{n-2}y = \frac{2}{n-2}x$, dalla quale a un tratto si scorge, che il parametro è = $\frac{2}{n-2}$, che la li-

nea

nea delle ascisse x è una parallela all' asse , lontana per un intervallo $= \frac{n-4}{2n-4}$, che l' origine delle ascisse x è nel concorso di questa retta colla Curva , e che in fine le ordinate y sono le rette perpendicolari alla stessa .

SCHEDIASMA IX.

Sopra un Fenomeno della Vista .

IL Signor Buffon nella sua Istoria Naturale in quel luogo , dove parla del senso della vista , per ispiegare onde avvenga , che un oggetto rimirato con un occhio solo , *ceteris paribus* apparisca illuminato una sola tredicesima parte meno , che veduto con ambedue gli occhi , cosicchè la chiarezza , o illuminazione d' un oggetto osservato con un occhio solo stia all' illuminazione del medesimo oggetto veduto con ambi gli occhi , in parità di tutte le altre cose , come 12 a 13 , e conseguentemente i caratteri d' un libro illuminato da 12. fiaccole uguali , i quali si leggono con ambi gli occhi precisamente in una certa distanza , non possano leggerli alla distanza medesima con un occhio solo , senza aggiungere una tredicesima fiaccola alle prime dodici , come con replicate sperienze ha ritrovato il famoso Jurin ; per ispiegare , dissi , questo maraviglioso fenomeno , immagina un' ingegnosa ipotesi , a cui non manca , che l' appoggio dell' esperienza , e la verificazione dei fatti , per esser vera . Ei concepisce , che i due nervi ottici , o le loro filamenta si uniscano nel sensorio comune ,

mune, o prima di giungervi, interfecandosi sotto un angolo di 114° .

Ciò posto si può discorrer così: I raggi lucidi riflessuti dall'oggetto nel fondo degli occhi scuotono con ugual forza ed energia in ambe le parti le fibre nervose delle due retine, e quindi gli spiriti animali, i quali o incontrandosi coi loro movimenti nella congiunzione dei nervi ottici, o spingendo da due bande gli spiriti, che nella medesima unione si ritrovano, vengono a comporre un terzo movimento risultante dai due primi moti, e ad essi equipollente, il qual terzo movimento sarà espresso per la diagonale del parallelogrammo, i di cui lati rappresentano i due moti componenti ed eguali, e comprendono l'angolo di 114° ; e questo terzo movimento portato quindi al sensorio comune, o alla sede dell'Anima risveglia in essa una sensazione corrispondente, o sia la visione dell'oggetto, che si rimira. Qualora poi quest'oggetto con un sol occhio si riguarda, l'impressione o il moto prodotto sull'organo della vista, e propagato al comun sensorio è uno dei due moti uguali, che dal medesimo oggetto nei due nervi ottici si producono, quando con ambi gli occhi si contempla, dai quali due moti combinati nasce il terzo moto composto. Dunque l'impressione eccitata nell'organo da un oggetto rimirato con un sol occhio, starà all'impressione fatta dal medesimo oggetto veduto con tutti e due, come sta il lato di un rombo, che ha un angolo di 114° , alla sua diagonale, la quale passa pel vertice di quest'angolo; ed essendo, come volgarmente supponesi, la vividità delle sensazio-

ni

ni proporzionale alla forza delle impressioni organiche corrispondenti, starà parimente l'illuminazione, o chiarezza apparente d'un oggetto, che si guarda con un sol occhio, all'illuminazione o chiarezza del medesimo osservato nella stessa distanza con tutti e due, come il lato del rombo mentovato alla diagonale, ed essendo questo lato alla diagonale in un rombo, che abbia un angolo di 114° gradi, come 12 a 13 (perchè i seni di due angoli di 57° , e 66° gradi stanno appunto come, 12 a 13, ed a questi seni sono proporzionali i lati opposti nel triangolo, i quali sono il lato e la diagonale del rombo); ne verrà, che l'illuminazione dell'oggetto nel primo caso, starà all'illuminazione nel secondo caso, appunto come 12 a 13.

Si concepisca in fatti, che MCB sia l'angolo formato dai due nervi ottici MC , CB concorrenti in C , nell'allontanarsi dagli occhi x , y . Compito il rombo MB , i lati CM , CB eguali esprimeranno i movimenti eguali, eccitati nei due nervi ottici dai raggi dell'oggetto, e la diagonale CA rappresenterà il moto composto, il quale dovrà stare a CB come 13 a 12. Ora se nel triangolo isoscele ACB , si suppone AC di 13 parti, CB , o BA di 12, si rinviene subito l'angolo ACB , e per conseguenza il suo doppio ricercato MCB . Si conduca in fatti dal punto C una perpendicolare CQ alla retta BA , la qual perpendicolare caderà verso l'angolo B acuto, per essere il quadrato di CA , ossia 169, minore de' due quadrati di CB , e BA , ossia di 288. Quindi col centro C , e coll'intervallo del lato minore CB , si descriva il cerchio BMR , il quale, com'è evidente, taglierà in F , e in S i due lati BA , ed AC . Producafi il lato AC ,

O

finchè

Tab.3.
Fig.6.

finchè concorra colla periferia del cerchio in R . Ciò fatto si avrà $RA \times AS = BA \times AF$, ovvero $\overline{BC+BA} \times \overline{CA-CB} = BA \times AF$; donde si ricava $BA : BC + CA :: CA - CB : AF$, ossia $12 : 25 :: 1 : \frac{25}{12} = AF$; e $BF = 12 - \frac{25}{12} = \frac{144 - 25}{12} = \frac{119}{12}$; e però BQ , o $QF = \frac{1}{2} BF = \frac{119}{24}$; e $QA = QF + FA = \frac{119}{24} + \frac{25}{12} = \frac{119 + 50}{24} = \frac{169}{24}$, il di cui logaritmo è uguale a $l 169 - l 42 = 2.2278867 - 1.3802112 = 0.8476755$. Il logaritmo poi di CA , ossia di 13 , è 1.1139433 . Ora nel triangolo rettangolo CAQ , sta CA ad AQ , come il seno tutto al seno dell'angolo ACQ , e però dalla somma del logaritmo del seno tutto, e del lato AQ , ossia da 10.8476755 sottraendo il logaritmo del lato CA , ovvero 1.1139433 , si avrà 9.7337322 , che farà il logaritmo del seno dell'angolo ACQ , del qual logaritmo il prossimamente minore 9.7335693 , nelle Tavole dà l'angolo di $32.47'$, del qual angolo volendosi sapere anche i secondi, si faccia come 1961 , eccesso del logaritmo del seno di $32.48'$ sopra il logaritmo del seno di $32.47'$, a $60''$, eccesso dell'arco, così 1629 , eccesso del nostro logaritmo sopra il suo prossimamente minore, al quarto proporzionale, che esprimerà i secondi da attribuirsi all'angolo di $32.47'$, i quali secondi sono $49 \frac{1651}{1961}$. Dunque l'angolo ACQ

fara

farà di $32^{\circ} . 47' . 49'' \frac{1651}{1961}$. Per ritrovare ora il seno dell'angolo QCB , si ha BC a BQ , come il seno tutto al seno dell'angolo BCQ ; e perciò prendendo il logaritmo di BQ , che è uguale a $l 119 - l 24 = 2.0755470 - 1.3802112 = 0.6953358$, e sommandolo col logaritmo del seno tutto 10.0000000 , e dalla somma 10.6953358 sottraendo il logaritmo di BC , ossia di 12 , che è 1.0791812 , il residuo 9.6161546 farà il logaritmo del seno dell'angolo ricercato, del qual logaritmo il prossimamente minore 9.6160598 , nelle

Tavole dà l'angolo di $24^{\circ} . 24'$. A ritrovare i secondi si faccia, come sopra, 2784 , differenza de' due logaritmi

prossimi nelle Tavole, a $60''$, così 948 , differenza fra il nostro logaritmo, e il suo prossimamente minore, al

quarto proporzionale, che è $20'' \frac{1200}{2784}$; e però l'angolo

QCB farà di $24^{\circ} . 24' . 20'' \frac{1200}{2784}$, ovvero di $24^{\circ} . 24' . 20'' \frac{25}{58}$.

Dunque l'angolo $ACB = ACQ + QCB$ farà di

$57^{\circ} . 12' . 9'' + \frac{1651}{1961} + \frac{25}{58}$; ossia di $57^{\circ} . 12' . 9'' + \frac{49025 + 95758}{113738}$,

o finalmente di $57^{\circ} . 12' . 10'' \frac{31045}{113738}$, onde l'angolo MCB

doppio di ACB farà di $114^{\circ} . 24' . 20'' \frac{62090}{113738}$. Il che era da ritrovarsi.

Per dimostrare lo stesso, facendo uso delle note formole trigonometriche, si proceda così: L'angolo MGB si chiami X , e però $ACB = \frac{1}{2} X$; l'angolo ABC avrà lo stesso seno del suo complemento MGB , ossia X . Il Problema si riduce a trovare un tal angolo MGB , che si abbia $GB : GA :: N : M :: 12 : 13$. Sia dunque

L E M M A .

$$\text{Sin. } \frac{1}{2} x = \sqrt{\frac{1 - \text{cof.} x}{2}}$$

D I M .

E Noto, che dati due archi k, q si ha $\text{fin.}(k+q) = \text{fin.} k \text{ cof.} q + \text{cof.} k \text{ fin.} q$; onde supposto $q = k = \frac{1}{2} x$, si ottiene $\text{fin.} x = 2 \text{ fin.} \frac{1}{2} x \text{ cof.} \frac{1}{2} x = 2 \text{ fin.} \frac{1}{2} x \sqrt{1 - (\text{fin.} \frac{1}{2} x)^2}$; $(\text{fin.} x)^2 = 4 (\text{fin.} \frac{1}{2} x)^2 - 4 (\text{fin.} \frac{1}{2} x)^4$; dalla qual equazione trattata secondo il metodo delle quadratiche, si ha $(\text{fin.} \frac{1}{2} x)^2 = \frac{1 \pm \sqrt{1 - (\text{fin.} x)^2}}{2} = \frac{1 \pm \text{cof.} x}{2}$. Ora il primo di questi due valori di $(\text{fin.} \frac{1}{2} x)^2$ è assurdo, perchè quando è $\frac{1}{2} x = 0$, diventando $(\text{fin.} \frac{1}{2} x)^2 = 0$, $\text{cof.} x$ diventa eguale ad 1 , onde farebbe $\frac{1+1}{2} = 0$; il che è assurdo. Dunque $(\text{fin.} \frac{1}{2} x)^2 = \frac{1 - \text{cof.} x}{2}$; $\text{fin.} \frac{1}{2} x = \sqrt{\frac{1 - \text{cof.} x}{2}}$.
Il che ec.

PRO-

P R O B L E M A.

Ritrovare qual debba essere l'angolo MBC , affinché CB a CA stia come N ad M .

S O L.

CB , o BA sta a CA , come $\sin. ACB$ a $\sin. CBA$, Tab. 5.
Fig. 6.
ossia come $\sqrt{\frac{1 - \cos. x}{2}}$ a $\sin. x$; dunque $n \sin. x =$

$$m \sqrt{\frac{1 - \cos. x}{2}}; n^2 (\sin. x)^2 = \frac{m^2 - m^2 \cos. x}{2}; 2 n^2 - 2 n^2$$

$$(\cos. x)^2 = m^2 - m^2 \cos. x; \frac{2 n^2 - m^2}{2 n^2} = (\cos. x)^2 - \frac{m^2}{2 n^2}$$

$$\cos. x; \text{ Dunque } \cos. x = \frac{m^2}{4 n^2} \pm \sqrt{\frac{2 n^2 - m^2}{2 n^2} + \frac{m^2}{16 n^4}} =$$

$$\frac{m^2}{4 n^2} \pm \sqrt{\frac{16 n^4 - 8 m^2 n^2 + m^4}{16 n^4}} = \frac{m^2 \pm 4 n^2 \mp m^2}{4 n^2} = \frac{m^2}{2 n^2} - 1. \text{ Il}$$

valore $= 1$ non ha luogo, perchè l'angolo ricercato farebbe nullo. L'altro poi è $\frac{13^2}{2 \cdot 12^2} - 1 = \frac{169}{288} - 1 = -$

$\frac{119}{288}$, che si deve supporre riferito al raggio 1 , come è

evidente. Ora per ritrovare nelle tavole l'angolo corrispondente al coseno, bisogna fare come il raggio 1

al coseno $-\frac{119}{288}$, così il raggio 10000000 al coseno $-$

$4131944 \frac{128}{288}$. Si fa, che $\cos. x = \sin. (90^\circ - x) = -$

$4131944 \frac{128}{288}$, e si trova $\sin. (24. 24) = 4131944$

$\frac{128}{288}$, ossia $\sin. - (24. 24) = -4131944 \frac{128}{288}$. Dunque
 $\sin. (90 - x) = \sin. - (24. 24)$; $90 - x = -24. 24$;
 $x = 90 + 24. 24 = 114. 24$. Il che &c.

*Questo Problema si può sciorre più speditamente
 in quest' altro modo .*

S O L U Z I O N E II.

S In. $\frac{1}{2} x : 2 \sin. \frac{1}{2} x \cos. \frac{1}{2} x :: n : m$; $m \sin. \frac{1}{2} x = 2n$
 $\sin. \frac{1}{2} x \cos. \frac{1}{2} x$; $\cos. \frac{1}{2} x = \frac{m}{2n} = \frac{13}{24} \times 10000000 =$
 $5416666 \frac{2}{3} = \sin. (90 - \frac{1}{2} x) = \sin. (32. 48)$; $90 -$
 $\frac{1}{2} x = 32. 48$; $\frac{1}{2} x = 57. 12$; $x = 114. 24$. Il che ec.

S C O L I O.

Uopo è qui di osservare, che siccome l' ipotesi dell' il-
 lustre Signor Buffon intorno al concorso de' ner-
 vi ottici sotto l' angolo di 114° , non pare dalle offer-
 vazioni anatomiche confermata, si è però pensato di
 rettificarla con sostituire al concorso de' nervi quello del-
 le loro minime, ed ultime filamenta, due delle quali si
 concepiscono partire dal primo punto della loro origi-
 ne nel comune sensorio, sotto un angolo determinato;
 supposizione, che non essendo, nè potendo mai essere
 contraddetta dalla più sottile, e recondita Anatomia, e
 servendo altronde mirabilmente a spiegare uno de' più
 arcani, e portentosi fenomeni della Vista, viene quindi
 ad

ad acquistare uno certamente non piccolo grado di probabilità. Quanto poi ai seguenti Corollarj, essi compariranno senza dubbio al primo aspetto molto strani, e paradossi; ma forse non parrà meno strano l'intendere, che vi sono de' fatti nella Storia Medica, i quali confermano la verità di alcuni de' mentovati Corollarj, e che la mia stessa osservazione fatta sopra i miei occhi affai disuguali nella potenza visiva, e sopra quelli di alcuni miei conoscenti, è venuta con mia grande sorpresa molto acconciamente all'appoggio di taluno de' medesimi Corollarj, come del VI. &c., di che parlerassi più ampiamente in altra occasione, in un Opuscolo intorno a questo stesso argomento.

COROLLARIO I.

SE l'angolo de' nervi ottici MCB farà di 120° , l'oggetto apparirà ugualmente illuminato, guardandolo con un occhio, e con due, perchè allora AG è uguale a CB ; e però coloro, nei quali i nervi ottici si uniscono sotto un angolo di 120° , non fanno alcuna perdita diventando monocoli, perchè conservano anche in questo stato come prima l'istesso grado di forza, e d'intensione nella potenza visiva.

COROLLARIO II.

Quelli poi, che avranno l'angolo MCB maggiore di 120° , in luogo di perdere, diventando monocoli, vi guadagneranno, essendo in questi tali la forza visiva semplice in un sol occhio, maggiore della potenza

tenza viviva composta in ambedue gli occhi, mentre in questo caso il lato CB è maggiore della diagonale CA .

C O R O L L A R I O III.

Quanto maggiore di 120° farà l'angolo MCB , tanto maggiore farà l'acquisto fatto da' monocoli nella potenza viviva; e per l'opposto quanto minore di 120° farà quest'angolo, tanto maggiore farà lo svantaggio, e la perdita de' monocoli.

C O R O L L A R I O IV.

SE l'angolo MCB farà infinitamente piccolo, i monocoli perderanno la metà della vista; mentre sta CB , o BA a CA , come il seno dell'angolo ACB , al seno dell'angolo CBA , o del suo complemento a due retti MCB ; e il seno dell'angolo infinitesimo ACB , sta al seno dell'angolo infinitesimo doppio MCB , come sta 1 a 2 , come si dimostra nella Geometria degl'Infiniti.

C O R O L L A R I O V.

SE l'angolo MCB differisce da due rette per un angolo infinitesimo, allora diventando infinitamente piccola la diagonale CA , i Binocoli perderanno tutto, e i Monocoli per l'opposto guadagneranno tutto; i primi faranno ciechi, e gli altri veggenti.

COROLLARIO VI.

SE la potenza visiva farà minore in un occhio; che nell' altro, anche la visione composta farà minore, che non farebbe, se tutti e due gli occhi fossero di ugual forza e portata; perchè essendo in questo caso GM , o BA minore di CB , si diminuisce, com'è visibile, anche la diagonale CA .

COROLLARIO VII.

SE la forza visiva d'un occhio starà alla forza visiva dell' altro, come 119. a 144. la forza visiva composta farà uguale alla forza visiva semplice dell' occhio sano, e niente si perderà nella facoltà del vedere, perdendo l' occhio più debole. Imperciocchè sta BF a BA , ossia BC , come $\frac{119}{12}$ a 12, ovvero come 119. a 144., e allora la diagonale CA incontrando la retta BA nel punto F , diventa raggio del Cerchio, e però uguale a CB .

COROLLARIO VIII.

QUindi se la forza visiva d'un occhio starà alla forza visiva dell' altro, in minor ragione di 119. a 144., la visione congiunta di ambedue farà sempre minore della visione semplice dell' occhio sano; e perciò si scapiterà a servirsi di ambi gli occhi, e si vanterà a servirsi d'un solo, cioè del più forte: ed ecco un nuovo caso di vantaggio per li Monocoli, e di dan-

no ai Binocoli. Tutto ciò si vede manifesto dall'essere in questo caso la retta BA minore di BF , e però la diagonale CA minore del raggio del cerchio, ovvero di CB .

COROLLARIO IX.

STando sempre in questa supposizione di disuguaglianza nella forza e portata degli occhi, il massimo svantaggio per li Binocoli succederà allor quando la forza visiva d'un occhio avrà a quella dell'altro, la proporzione di 119. a 288, la qual proporzione è subduplica di quella, che produceva la visione composta, eguale alla semplice (Coroll. VII.). Di fatto la diagonale CA diventa minore di qualunque altra, quando coincidendo con CQ , cade perpendicolarmente sopra BA ,

come è evidente; e allora BQ sta a BC come $\frac{119}{24}$ a

12, ovvero come 119. a 288. Per ritrovare in questo caso il rapporto della visione composta alla semplice, si cerchi il valore della diagonale CQ , e si paragoni

con CB . Si ha $CQ = \sqrt{CB^2 - BQ^2} = \sqrt{144 - \frac{14161}{576}} =$

$\sqrt{\frac{68783}{576}} =$ al numero, che corrisponde al logaritmo di

$\sqrt{\frac{68783}{576}}$, il qual logaritmo è uguale a $\frac{1}{2}l68783 - \frac{1}{2}l576$.

Per ritrovare poi nelle tavole ordinarie, che non vanno oltra 10000, il logaritmo di 68783. suppongasi diviso per 10. il numero proposto 68783, e si avrà

$6878 + \frac{3}{10} \times 10 = 68783$; e però $l68783 = l10 +$

$l6878$

$l\ 6878 + \frac{3}{10}$. Ora il logaritmo di 6878. è 3. 8374622; quindi per ritrovare il logaritmo di $6878 + \frac{3}{10}$ si faccia come 1, eccesso di 6879. sopra 6878. a 631. eccesso de' logaritmi, così $\frac{3}{10}$ al quarto 189 $\frac{3}{10}$, il quale aggiunto al logaritmo di 6878. darà 3. 8374811 $\frac{3}{10}$ per il logaritmo di $6878 \frac{3}{10}$, e a questo logaritmo aggiungendo quello di 10, e poi dividendo la somma per 2, si otterrà 2. 4187405 $\frac{13}{20} = \frac{1}{2} l\ 68783$, e sottraendo $\frac{1}{2} l\ 576 = 1. 3802112 \frac{1}{2}$, si avrà finalmente 1. 0385293 (negletta la frazione $\frac{13}{20}$) = $\frac{1}{2} l\ 68783 - \frac{1}{2} l\ 576 = l\ \sqrt[576]{68783}$. Cercando nelle tavole questo logaritmo, si trova il suo prossimamente minore 1. 0000000, a cui corrisponde il numero 10. Per aver dunque il numero corrispondente al nostro logaritmo, si faccia come 413927. eccesso del logaritmo di 11. sopra quello di 10, ad 1, così 385293. eccesso del nostro logaritmo sopra lo stesso logaritmo di 10, al quarto $\frac{385293}{413927}$, da aggiungersi al numero 10. per ottenere il numero corrispondente al nostro logaritmo. Dunque fatta $CB = 12$, farà CQ prossimamente = $10 + \frac{385293}{413927} = \frac{4524563}{413927}$, e conseguentemente starà CQ a CB , come sta $\frac{4524563}{413927}$ a 12, ovvero come 4524563. a 4967124. prossimamente; dal

P 2 che

che si raccoglie, che qualora la forza visiva d' un occhio avrà a quella dell' altro la proporzione di 119. a 288, la forza visiva composta, che in tal caso è la minima, avrà alla facoltà visiva semplice dell' occhio più forte, la ragione di 4524563. a 4967124. prossimamente.

SCHEDIASMA X.

Se l' azione delle Forze Luni-Solari può influire sullo stato del Barometro, ed alterarne sensibilmente l' altezza.

LA bella Opera di fresco pubblicata dal ch. Sig. Toaldo, illustre Professore d' Astronomia nell' Università di Padova, Opera che comprende la più ampia ed esatta raccolta, che sia mai stata fatta, di Tavole calcolate circa le altezze della Marea, e del Barometro, risvegliar dee l' attenzione de' Matematici sopra un punto de' più interessanti della Fisica Celeste, cioè sopra l' azione, e l' efficacia delle Forze Luni-Solari nell' alterare lo stato del nostro Pianeta. Non vi voleva meno d' una lunghissima serie di osservazioni, continuate per lo spazio di 48. anni, per poter con qualche fondamento sospettare, che quella attrattrice forza de' Luminari, la quale per consenso oggimai unanime di tutti i Fisico-Matematici agita cotanto, e sconvolge le acque dell' Oceano, eserciti pur anco una qualche azione sul mercurio del Barometro, alterandone secondo le circostanze un tal poco, ma però sensibilmente l' altezza: ed era riservato alla sagacità del Sig. Toaldo nell' accurata disamina, e nell' a delicata analisi delle indicate osservazioni, il fa-
pere

pere fra la moltitudine delle cause accidentali, che concorrono ad alterare il Barometro, quelle circostanze tra scegliere, che manifestar sembrano meno ambigualmente l'azione della Forza Lunare. Gettando l'occhio sulla seconda Tavola di quest'Opera, dove trovansi registrate le mezzane altezze del Barometro in tempo del passaggio della Luna pel suo Apogeo, e Perigeo, e poscia in tempo delle Sizigie, e Quadrature, si scopre primieramente, che le altezze apogee del Barometro nel corso di 48. anni sono state 31. volte eccessive, e 17. volte difettive; che l'altezza apogea la media delle medie è di 29, 312. pollici di misura di Londra, e la perigea di 29, 659, e l'eccesso della prima si riduce a una mezza linea: Si scopre in secondo luogo, che le altezze barometriche delle Sizigie hanno variato in quell'intervallo di tempo 27. volte per eccesso, e 21. volte per difetto, rispettivamente alle altezze delle Quadrature, e che finalmente l'eccesso giornaliero delle prime giunge ad uguagliare un sesto di linea. La terza tavola rappresenta le altezze del Barometro per li 12. segni del Zodiaco relativamente alla Luna; scorgesi, che l'altezza del Capricorno è maggiore, che non è quella del Cancro, essendo l'eccesso d'un quarto di linea per giorno. Per ultimo la quarta tavola rappresenta il confronto delle altezze barometriche de' segni meridionali, con quelle de' segni settentrionali; e trovansi le prime 26. volte eccessive; e fatto del pari il paragone delle altezze barometriche dei tre segni intorno all'Apogeo, con quelle dei tre segni intorno al Perigeo, si osserva, che queste ultime sono per 29. volte superate dalle altre: fenomeni tutti, che pajono concorrere a stabilire la realtà

lità dell'azione Lunare sul Barometro, in quanto riguarda quella come una concausa delle variazioni di questo. Intorno a tali osservazioni merita d'esser letta, oltre la lodata Opera del Professore di Padova, una Dissertazione sopra l'Influsso della Luna nel Peso dell'Atmosfera, inferita dall'insigne Filosofo e Geometra Signor Enrico Lambert nelle *Nouveaux Mem. de l'Acad. de Berlin*, stampate quest'anno 1773.

Il Signor D'Alembert nelle sue profonde *Riflessioni sulla Causa Generale de' Venti* si propone il quesito, perchè quell'azione, la quale fa sollevare tant'alto le acque dell'Oceano, non produca altresì un tal cambiamento nel peso dell'aria, che debba sensibilmente manifestarsi nel Barometro; e dalla differenza delle densità dell'aria, e dell'acqua ripete la spiegazione di questo fenomeno: imperciocchè supponendo, che l'acqua in alto mare si sollevi all'altezza di 60. piedi, qualunque altro fluido nelle medesime circostanze si leverebbe ad un'altezza uguale, perchè l'azione Luni-Solare, la qual produce ne' due fluidi una forza proporzionale alle loro masse o densità, dee far sì, secondo i principii Meccanici, che la velocità, e l'elevazione di quelli sieno le istesse. Per tal modo una colonna d'aria omogenea (riflette il Signor D'Alembert) d'una densità uguale a quella, che noi respiriamo, si solleverebbe all'altezza di 60. piedi, e varierebbe da un giorno all'altro, nel montare e discendere, di 120. piedi. E quindi il mercurio per essere undici mila volte più pesante dell'aria che respiriamo, non potrà variare se non se di due linee, quanto appunto avuto riguardo alle densità differenti, corrisponde alla variazione di 120. piedi nell'altezza dell'atmosfera.

ra. Questa è a un dipresso (soggiunge l'Autore) la quantità dell'alzata giornaliera del Barometro sotto l'Equatore, nella supposizione che il vento d'Est scorra colà 8. piedi per secondo. Ma siccome havvi un'infinità di cause accidentali, che fanno ben sovente alzare, e abbassare il Barometro di molto più che due linee in un giorno, non dee recar meraviglia, che le oscillazioni le quali possono in esso eccitarsi dall'azione del Sole, e della Luna, non sieno facili a distinguersi: io esorto però gli Osservatori a farvi attenzione. La qual esortazione ha avuto il suo adempimento, nella pubblicazione dell'Opera del Signor Toaldo.

Sembra per tanto (lasciando anche da parte l'opinione dell'immortal Geometra Signor Diniello Bernoulli, che fa ascendere fino a 20. linee la variazione del Barometro, prodotta dall'azione Lunare-Solare), che la maggior parte de' più illustri Fisici, e Matematici si accordi nel riconoscere un qualche sensibile influsso della forza Lunare sul Barometro. Presentemente che le recenti scoperte astronomiche ci somministrano dati più sicuri, per calcolar questa forza, e ci mettono sulla dritta via per inoltrarci con maggior fiducia di prima nell'esame di questo delicato Problema, propor vogliamo un particolar metodo per giungere con estrema facilità, e speditezza alla soluzione; e se i risultati del nostro calcolo si troveranno contrarj a quanto i suddetti Valentuomini hanno creduto e stabilito, non intendiamo di proporre questa discrepanza, se non se come un dubbio da essere ulteriormente esaminato, e discusso. Ecco però il processo del nostro calcolo.

E Teorema noto presso gli Scrittori dell'Alta Idrostatica, segnatamente presso il più grande dei Geometri
ne'

ne' suoi ammirabili *Principii generali del moto de' Fluidi* nelle Memorie dell'Accademia di Berlino per l'anno 1753, che se in qualsivoglia Fluido una qualunque particella di densità = D , e sostenente una pressione = P , sollecitata venga nello stesso tempo verso due o più centri di forze acceleratrici $Q, Q', Q'', \&c.$ dipendenti comunque dalle rispettive distanze $q, q', q'', \&c.$ dai centri suddetti, si dee sempre verificare la seguente equazione differenziale $\frac{dP}{D} = -Qdq - Q'dq' - Q''dq'' - \&c.$; Teorema maraviglioso per la sua eleganza e fecondità, e per essere il fondamento di tutte le più ardue, ed arcaiche ricerche della Dottrina de' Fluidi.

Tab. 3.
Fig. 7.

Ciò premesso, sia T il centro della terra, di cui TB è il semidiametro = r ; L la Luna o il Sole alla distanza $TL = g$ dal centro della Terra; N la particella del Fluido di densità = D , e la di cui pressione, ovvero l'altezza del Barometro che la rappresenta, è = P , la qual particella è situata alla distanza variabile $TN = x$ dal centro terrestre, e alla distanza $NL = y$ dal lunare. Dicaſi T la massa della Terra, L quella della Luna, o del Sole. Supposta ora la legge Newtoniana della Terra Attrattrice in ragion reciproca duplicata delle distanze, convien indagare le forze, dalle quali è investito e sollecitato l'elemento N del Fluido. Tre per tanto sono queste forze sollecitanti; colla prima tende il suddetto elemento al centro T della Terra; colla seconda al centro L della Luna, o del Sole; colla terza verso NS in una direzione parallela, e contraria a TL , giacchè essendo il centro T della Terra (che qui vuolſi riguar-

riguardar come immobile) spinto verso L , con una forza $= \frac{L}{g^2}$, dalla stessa forza, ma in direzione contraria si debbono concepire animati tutti i punti terrestri. Ora la prima di queste forze è $= \frac{T}{x^2}$; la seconda $= \frac{L}{y^2}$; la terza $= \frac{L}{g^2}$: e condotta TM perpendicolare a TB , o NS , pongasi $NS = z$. Dunque moltiplicandosi la prima forza per dx , la seconda per dy , la terza per dz , si avrà pel Teorema Euleriano dianzi stabilito, l'equazione $\frac{dP}{D} = -\frac{Tdx}{x^2} - \frac{Ldy}{y^2} - \frac{Ldz}{g^2}$. Se per tanto, per integrar questa formola, si addimanda a la nota pressione dell'aria, o l'altezza del Barometro nel luogo terrestre B , ed f la densità dell'aria in quel luogo, supposta la densità del mercurio $= 1$, la nota Legge Halleyana ci somministra l'analogia $D : f :: P : a$, e però $D = \frac{fP}{a}$, che sostituito nella formola antecedente si ottiene mediante l'integrazione $\frac{a}{f} \int P = \frac{T}{x} + \frac{L}{y} - \frac{Lz}{g^2} + \text{cost.}$, e diventando nel luogo B la quantità $P = a$, $x = r$, $y = g - r$, e $z = r$, si raccoglierà il valore della $\text{cost.} = \frac{a}{f} \int a + \frac{Lr}{g^2} - \frac{L}{g-r} - \frac{T}{r}$, e però $\frac{a}{f} \int \frac{P}{a} = \frac{T}{x} - \frac{T}{r} + \frac{L}{y} - \frac{L}{g-r} - \frac{Lz}{g^2} + \frac{Lr}{g^2}$, ovvero $\int \frac{P}{a} = \frac{fT}{ax} - \frac{fT}{ar} + \frac{fL}{ay} - \frac{fL}{ag-ar} - \frac{fLz}{ag^2} + \frac{fLr}{ag^2}$. Quindi è manifesto, che se si suppone il punto N nella superficie terrestre, dove in conseguenza $x = r$, i due primi termini del secondo membro si eli-

Q

dono

dono, e nasce per tutti i differenti luoghi della superficie della terra l'equazione molto semplice $l \frac{P}{a} = \frac{fL}{ay} - \frac{fL}{ag-ar} - \frac{fLz + fLr}{ag^2}$. Per indagare presentemente il valore di P quando il punto N ritrovasi in M , cioè 90° lontano dalla Luna, o dal Sole, che faranno allora conseguentemente all'Orizzonte del luogo proposto, osservarsi che quivi diventa $y = \sqrt{g^2 + r^2}$, e $z = 0$; e perciò la formola riducesi a questa $l \frac{P}{a} = \frac{fL}{a\sqrt{g^2 + r^2}} - \frac{fL}{ag-ar} + \frac{fLr}{ag^2} = \frac{fL}{a} \left(\frac{1}{\sqrt{g^2 + r^2}} - \frac{1}{g-r} \right) + \frac{frL}{ag^2}$. Svolgendo ora in serie le due espressioni $\frac{1}{\sqrt{g^2 + r^2}}$, e $\frac{1}{g-r}$, e pel valore assai grande di g in paragone di r , trascurando i termini, che contengono nel denominatore le potenze di g al di là della terza, si ha la prima espressione $\frac{1}{\sqrt{g^2 + r^2}} = \frac{1}{g} - \frac{r^2}{2g^3}$; e l'altra $\frac{1}{g-r} = \frac{1}{g} + \frac{r}{g^2} + \frac{r^2}{g^3}$, i quali valori surrogati nella formola precedente, la trasformano in questa semplicissima, e comodissima $l \frac{P}{a} = -\frac{3fr^2L}{2ag^3}$; preso poi E pel numero che ha per suo logaritmo iperbolico l'unità, si ottiene $\frac{P}{a} = E^{\frac{-3fr^2L}{2ag^3}}$, e $P = a E^{\frac{-3fr^2L}{2ag^3}}$; ed essendo, come è noto, $E^{\frac{-3fr^2L}{2ag^3}} = 1 - \frac{3fr^2L}{2ag^3}$, ommessi gli altri termini divisi per le potenze di g più alte della terza, si ritrarrà subito $P = a - \frac{3fr^2L}{2g^3}$, espression

ne

ne semplicissima, ed elegante dell' altezza del Barometro ne' due luoghi B , M , cioè quando la Luna o il Sole è nel Meridiano; e nell' Orizzonte, viene rappresentata dalla quantità $\frac{3fr^2L}{2g^3}$.

Trattasi ora di ritrovare il valor numerico di questa espressione in una misura analoga a quella di a . A tal effetto, per procedere con chiarezza, si offervi primieramente, che essendosi supposta la pressione, o il peso P rappresentato da una colonnella di mercurio di conveniente altezza, ed essendosi posto P uguale a quell' altezza, si veniva in conseguenza a supporre tacitamente, che detta altezza fosse moltiplicata per la gravità terrestre alla superficie della terra, il qual fattore non comparando nell' espressione, veniva perciò a concepirsi implicitamente uguale all' unità. E' adunque la gravità terrestre, ovvero $\frac{T}{r^2} = 1$, e quindi $T = r^2$. Sia in primo luogo L la massa del Sole, in vece della quale sarà opportuno d' introdurre nell' espressione $\frac{3fr^2L}{2g^3}$ la forza centrifuga qual si sperimenta sotto l' Equatore, la quale; come è noto, è $\frac{1}{289}$ della gravità de' corpi terrestri. Per introdurre questa forza, ed eliminare la quantità L , si ricorre al noto Teorema, che le forze centrifughe, o anche centrali sono in ragione composta della diretta semplice de' raggi, e della duplicata inversa de' tempi periodici; onde essendo prossimamente il tempo periodico della Terra intorno al Sole di 365. giorni, e intorno a se stessa

di un giorno, si ha l'analogia $\frac{L}{g^2} : \frac{1}{289} :: \frac{g}{365} : r$, dalla quale si ricava $L = \frac{g^3}{289 \cdot 365^2 \cdot r}$, e quindi $\frac{3fr^2 L}{2g^3} = \frac{3fr}{2 \cdot 289 \cdot 365^2} = \frac{3r}{2 \cdot 289 \cdot 10800 \cdot 365^2}$, per essere $f = \frac{1}{10800}$. Si avrà dunque $\frac{3fr^2 L}{2g^3} = \frac{3r}{831643740000}$; e prendendo secondo le accurate ricerche del Sig. De la Lande nella sua eccellente *Astronomia* §. 3592. il semidiametro r della terra uguale a 19741200. piedi francesi, se ne raccoglie $\frac{3fr^2 L}{2g^3} = \frac{59223600}{831643740000} = \frac{1}{14042}$ d'un piede = $\frac{1}{97}$ di linea. Da ciò a chiare note si scorge, che l'attrattiva forza del Sole non può variare l'altezza del Barometro al di là di $\frac{1}{97}$ di linea, quantità picciolissima e onninamente insensibile, e di lunga mano eludente le più diligenti ricerche di qualunque attento, e sagace Osservatore. Sia secondariamente L la massa della Luna, la quale supposta la nutazione dell'asse terrestre di $9''$, trovasi secondo il calcolo del Sig. D' Alembert nella sua *Precessione degli Equinozi* essere $\frac{1}{80}$ della massa terrestre, ovvero $L = \frac{T}{80} = \frac{r^2}{80}$. Se ora questo valore di L si sostituisce nella quantità $\frac{3fr^2 L}{2g^3}$, questa trasforma in $\frac{3fr^4}{2 \cdot 80 \cdot g^3}$. E perchè già si fa essere prossimamente $g = 60r$, e $g^3 = 216000r^3$, la precedente

te espressione si cangia in $\frac{3fr}{2.80.216000} = \frac{59223600}{2.80.10800.216000} =$

$\frac{59223600}{373248000000}$ d' un piede, cioè $= \frac{1}{44}$ di linea. Dunque nè rampoco la Luna istessa, con tutto che più attiva del Sole per riguardo al nostro Pianeta, può alterare sensibilmente lo stato del Barometro, giacchè la variazione di $\frac{1}{44}$ di linea nell' altezza di questo stromento è troppo picciola, e troppo impercettibile, per potersi mai manifestare al più paziente, e al più oculato Osservatore.

S C O L I O I.

E Di per se evidente, che questo stesso metodo si adatta alla soluzione del Problema di indagare l' altezza della Marea. In fatti riassumendo la formola differenziale $\frac{dP}{D} = -\frac{Tdx}{x^2} - \frac{Ldy}{y^2} - \frac{Ldz}{g^2}$, e supponendo, che D rappresenti la densità uniforme dell' acqua $= 1$, si ha l' integrale tutto algebrico $P = \frac{T}{x} + \frac{L}{y} - \frac{Lz}{g^2} + \text{Cost.}$; e ficcome nel luogo terrestre B alla superficie del mare diventa $P = 0$, $x = r$, $y = g - r$, $z = r$, nascerà $\text{Cost.} = \frac{Lr}{g^2} - \frac{L}{g-r} - \frac{T}{r}$; e però $P = \frac{T}{x} - \frac{T}{r} + \frac{L}{y} - \frac{L}{g-r} - \frac{Lz + Lr}{g^2}$, ovvero $\frac{T}{x} = P + \frac{T}{r} - \frac{L}{y} + \frac{L}{g-r} - \frac{Lr + Lz}{g^2}$. Osservisi presentemente, che nel punto M , cioè quando la Luna, o il Sole sono nell' Orizzonte, x rappresenta la distanza della superficie del mare dal centro della terra, laddo-

ve

ve r esprime quella distanza pel punto B , quando cioè trovasi la Luna nel meridiano; riflettasi in oltre, che nello stesso punto M , le quantità P , e α svaniscono, ed

$$\frac{T}{r} \frac{L}{\sqrt{g^2+x^2}} + \frac{L}{g-r} - \frac{Lr}{g^2} = \frac{T}{r} - \frac{rL}{g^2} + L \left(\frac{1}{g-r} - \frac{1}{\sqrt{g^2+x^2}} \right),$$

dove essendo $\frac{1}{g-r} = \frac{1}{g} + \frac{r}{g^2} + \frac{r^2}{g^3}$, ed $\frac{1}{\sqrt{g^2+x^2}} = \frac{1}{g} - \frac{x^2}{2g^3}$, fatte queste sostituzioni ritrovasi $\frac{T}{x} = \frac{T}{r} + \frac{r^2 L}{g^3} + \frac{Lx^2}{2g^3}$, e finalmente $x^3 + (2r^2 + \frac{2g^3 T}{rL})x - \frac{2g^3 T}{L} = 0$.

Se per tanto alla risoluzione di questa equazione cubica si applicano i noti metodi di approssimazione colla indicata avvertenza per riguardo alle potenze di g , si ricava

la radice $x = r - \frac{3r^4 L}{2g^3 T} = r - \frac{3r^2 L}{2g^3}$, per essere $T = r^2$. Di qui è manifesto, che l'altezza della marea in B , quando l'Astro trovasi nel Meridiano, viene rappresentata dalla quantità $\frac{3r^2 L}{2g^3}$.

Suppongasi primieramente, che L esprima la massa del Sole ritrovata poc' anzi $= \frac{g^3}{289.365^2 \cdot r^2}$; l'espressione $\frac{3r^2 L}{2g^3}$ si muterà in quest'altra $\frac{3r}{2.289.365^2} = \frac{59223600}{77004050} =$ a poco più di $\frac{5}{7}$ d'un piede.

Pongasi secondariamente L uguale alla massa della Luna già ritrovata dianzi $= \frac{r^2}{80}$; e la quantità $\frac{3r^2 L}{2g^3}$, per essere

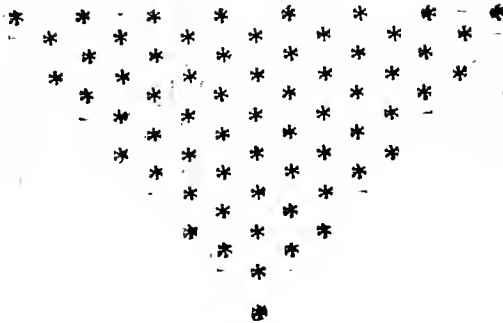
effere in tal caso $g = 60r$, diventerà $\frac{57}{2.80.603} = \frac{59223600}{34560000}$, vale a dire poco più di un piede, e due terzi. Dal che si raccoglie, che le forze combinate del Sole e della Luna sollevar possono le acque dell'Oceano, poco al di là di due piedi ed un terzo. Si tralasciano le riflessioni, che naturalmente si presentano su questo punto, e come aliene dal nostro istituto, e come troppo facili a farsi perchè siavi bisogno di specificarle.

S C O L I O II.

SE adunque le forze perturbatrici della Luna, e del Sole non sono bastanti, come si è dimostrato, ad alterare sensibilmente lo stato del Barometro; onde avviene poi, che le Osservazioni per l'opposto pajono indicare una qualche azione sensibile delle forze istesse su quell'istrumento? E donde può derivare questa specie di contrasto tra il fatto, e la teoria, fra l'osservazione, e il calcolo? Noi non osiamo definire il preciso grado di probabilità, che dalle mentovate osservazioni risulta, e molto meno fino a qual segno dovrebbero esse favorevolmente combinarsi, e in qual numero, e fino a qual termine estendersi, perchè si potesse fondatamente asserire, ovvero con ragionata probabilità congetturare, che per qualche delicata sfuggevole circostanza, per qualche occulto elemento, e arcana inaccessibil forza, la teoria esser debba difettosa e imperfetta, e quindi necessariamente discorde dall'osservazione. In simil caso pare, che la divisa del Fisco-Matematico debba esser quella

la dell' Oratore, e Filosofo Romano, *ut potero explicabo: nec tamen ut Pythius Apollo, certa ut sint & fixa quae dixero: sed ut homunculus probabilis conjectura sequens.* E appunto in siffatte questioni involuppate, e complicatissime di Fisica Particolare dee più che altrove avverarsi il sensato proverbio del Poeta Inglese

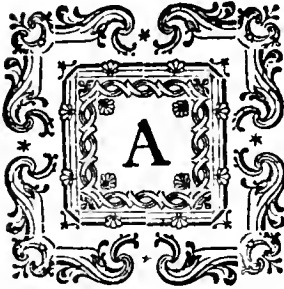
*Tis with our judgments as our watches, none
Go just alike, but each believes his own.*



DELLO STESSO AUTORE



*Saggio sopra i Progressi Matematici di Girolamo Cardano,
e Bonaventura Cavalieri dopo il ristabilimento
delle Lettere in Occidente.*



Due universalmente si riducono, lasciando da parte i tempi favolosi ed incerti, le Epoche più memorabili, in cui le Scienze, le Lettere, e le Arti dalla Grecia, dove per tanti Secoli sì felicemente allignarono, vennero ad ingentilir l' Occidente. La prima, quando i Romani stanchi per le continue guerre, e ricchi delle spoglie delle già vinte Nazioni nel seno dell' ozio e della pace prefero da' Greci, loro Schiavi e Maestri, il fiore di ogni gentilezza e di ogni maniera di letteratura (1): la seconda, quando dalle ar-
R
mi

(1) Hor. Lib. II. Ep. I. *Græcia capta ferum Victorem cepit, & Artes
Intulit agresti latio.
Serus enim Græcis admovit acumina chartis:
Et post Punica bella quietus querere cepit,
Quid Sophocles, & Theſpis, & Aescbilus uille ferrent.*

La Grecia però col titolo di Domicilio delle Scienze e delle Arti conservò sempre sopra gli altri Paesi una superiorità, che niuno le ha mai potuto contendere. Il Genio Latino nato per comandare, e dettar Leggi, per perdonare a' Soggetti e debellare i Superbi fece dei progressi ammirabili nell' Eloquenza, nella grande e forte Poesia, e produsse dei capi d' opera in queste materie: ma si vide sempre restare alla Grecia la Commedia, la Musica, la Pittura, la Scoltura, l' avvenenza, la dolcezza, la grazia della favella, la festiva urbanità, i leggiadri Sali, gli argutti motti, la delicata
sensi-

mi vittoriose di Maometto II. presa e occupata Costantinopoli, e distrutto l'Impero d'Oriente, que' Greci Eru-
diti, che quivi formata aveano lor dimora, corsero in
Italia a cercare un Asilo contro alla barbarie de' Tur-
chi. La decadenza dell'Impero Romano avea già in-
volte nella propria rovina tutte le scienze, e le Belle
Arti dalla Grecia trapiantate nel Lazio. I secoli, che
seguiron da presso, erano non solamente immersti nel-
più cieca ignoranza, ma ancora in una general corrup-
tela, si per il Lusso smisurato, che s'introdusse in Ro-
ma, e cangiò tutta la faccia dell'Impero, depravando
i costumi, deprimendo gli studi, falsificando il gusto,
degradando la retta ragione, si per le guerre sanguino-
se fralle Nazioni foggiate e le Colonie trasportate
al fondo dell'Asia, e dell'Africa, si finalmente il di-
ludio di Barbari, che discendendo dal Settentrione a
guisa d'impetuoso torrente inondò tutta l'Europa. Al-
lora fu, che fra le uccisioni, gl'incendj, i saccheggi,
fra la Religione profanata e avvilita, e il rovesciamen-
to generale di tutte le buone regole e di tutte le Leg-
gi niuno fu più in istato di pensare, di riflettere, di ra-
gionare: imperciocchè sono umili a forza e languidi, e
invo.

sensibilità, in una parola la cintura di Venere, che i Romani non poteran
mai togliere ai Greci. Quindi è, che Anchise presso Virgilio *Aen. Lib. VI.*
vaticinando la futura grandezza di quel Popolo Re, il quale *imperium Terris*
animos æquavit Olimpo; si esprime con que' maestosi versi.

Excudent alii spirantia mollius æra;
Credo equidem, vivos ducent de marmore vultus:
Orabunt causas melius, cœlique meatus
Describent radio, & surgentia sidera dicent.
Tu regere imperio populos, Romane, memento,
(Hæ tibi erunt artes) pacique imponere morem:
Parcere subjectis, & debellare superbos.

involuti i concetti di una mente, che pensando ne' corpi afflitti, ed oppressi è dal grave peso de' mali a liberamente sollevarsi impedita . Un tale deplorabile stato e quasi deliquio dell' Umana Ragione, che sospese per così dire tutte le sue facoltà, durò per molti secoli, e si diffuse per tutte le Contrade d' Europa (2). Non già che la Natura non facesse di quando in quando qualche sforzo per produrre degl' Ingegni nobili, ma per difetto di coltura abbandonati a se stessi perivano fra gli sterpi, e le spine d' un Suolo ingrato e silvestre: Il dotto P. Mabillon nella Prefazione del quinto secolo di San Benedetto ne somministra gli esempj. Ma finalmente i tempi cangiarono: Quella Grecia, che avea servito altra volta a ripulire l' antica Roma, e ad ispirarle il gusto delle Buone Arti, fu per la seconda volta la Ristoratrice delle Lettere in Occidente. Costantinopoli venne al foccorso dell' Europa già da tanto tempo, e si cru-

R 2

del-

(2) Tanta era l' ignoranza, e la rusticità di que' secoli tenebrofi, che lo stesso Carlo Magno, Uomo anche nelle Lettere dei più illuminati del suo tempo appena sapeva scrivere. Eginardo suo Secretario e Intendente delle Fabbriche, nella Vita di quest' Imperadore dice espressamente così: *Tentabat & scribere, Tabulasque & Codicillos ad hoc in Lectulo sub cervicalibus circumferre solebat, ut cum vacuum tempus esset, manum effingendis Litteris adsuesceret; sed parum successit labor preposterus ac sero inchoatus.* Il P. Pagi *apud Baronium ad an. 782. num. 8.* s' ingegna di dare un'altra interpretazione alla sopr'allegata testimonianza di Eginardo, seguendo in ciò il Lambeccio nel *Lib. II. Biblioth. Cæs. pag. 264.*; Ma le parole degl' Istoricj Umani hanno un solo senso, al che non ha forse riflettuto il Teologo Pagi. Senza che è troppo noto, che i Principi di quel tempo, quando volevano scriversi, erano obbligati di ricorrere a qualche Chericò, e servirsi della sua mano, mettendo solamente il loro monogramma o sigillo nel fondo della lettera. *I Vescovi stessi, che occupavano le prime sedi* (dice il Deslandes *Hist. Crit. de la Phil. tom. III. Chap. XXXIX. n. IX.*) *poterano appena balbettare le parole sacramentali.*

delmente sfigurata dall'ignoranza e dalla barbarie, e risvegliò dall'antico letargo il genio, il gusto, le Arti, l'industria. I Letterati Greci fuggitivi dinanzi alla ferocia Ottomanna ebbero tantosto un gran numero di Discepoli, e d'Imitatori in Italia. Non bisogna per altro credere che gl'Ingegneri passassero tutto in un colpo dalle tenebre alla luce: Si dovette passare per un lungo crepuscolo, che durò per un secolo e più; e il tragitto fu aspro, intricato e spinoso. Ognuno si applicò da principio allo studio delle Lettere Umane, alla Lingua Greca e latina, ai Testi Originali, alla Critica, alla correzione degli antichi Codici e Manoscritti; e si attese più allora a scrivere bene e pulitamente in latino, che a scrivere giudiziosamente, a cercare i fiori della Rettorica, che a studiar la Natura, ad ordinar un discorso ed abbellirlo con arte, che a scoprire una verità interessante. Ma tutti questi preliminari erano d'un'assoluta necessità: Gli Uomini avevano disimparato a pensare: Perdendo la traccia de' buoni Autori, che scrissero nei bei giorni di Atene, e di Roma, nei secoli di Pericle e di Augusto, si perdettero il sentimento, e fino quasi l'abito di meditare: I bisogni dello spirito, quando per un certo spazio di tempo non si son soddisfatti, diventano pressochè irreparabili. Perciò allorchè verso la fine del quindicesimo secolo il buon Gusto portato in Italia dai Greci risvegliò gli Uomini Pensatori, e li fece accorti della propria miseria e imbecillità, la necessità li costrinse a dirizzarsi agli antichi, a studiarne le lingue, a rilevarne le bellezze per ricominciarne di là dove si era finito. Bisognò riguardare i secoli precedenti come tempi, in cui si era smarrito il filo del vero, del bello

bello, e in cui la memoria delle produzioni ammirabili de' Greci e Romani si era interamente perduta: Bisognò dunque prender le mosse dallo studio delle lor Lingue per ritornare sul diritto sentiero: E facendo poi tutti a gara d'imitare que' perfettissimi Modelli dell' Antichità, si cominciò a prender la tintura del loro spirito, e quell'aria nobile e semplice congiunta alla più passionata eloquenza, che tanto grandeggia nelle Opere degli Antichi. Così il più gran merito del quindicesimo e sedicesimo secolo fu di aver letti e comentati i più eccellenti scrittori Greci e Latini, d'aver analizzate le loro bellezze, e di aver saputo imitarli nella prosa e nel verso.

Ma finalmente questo discernimento dell'ottimo nelle Belle Lettere, questo studio della Bella Natura fatto su i gran Modelli di Atene, e di Roma doveva insensibilmente influire nelle Scienze e nella Filosofia. Era impossibile, che ad Uomini ingentiliti dallo studio di quanto vantar può di più grazioso e leggiadro l'Antichità piacesse il lezzo e la barbarie degli Scolastici, i quali parlando dal Tripode, e tralle oscurità ricoprendosi con una specie di tirannia esigevano la venerazione dovuta agli Oracoli. Aristotile cacciato già da Atene dagli antichi Sacerdoti, accolto da' nostri con qualche varietà però di fortuna, avea preso già da quindici secoli, benchè confuso e maltrattato dagl' Interpreti Arabi e ingarbugliato dagli Scolastici, un tal ascendente sopra tutti gl' Ingegneri, che era delitto di fellonia il sottrarsi al giogo della sua autorità; e il far uso della propria ragione, e oltrepassare i confini dell' Arabesca Filosofia egualmente era pericoloso, che il voler cangiare i Termini del Pomerio dell' antica Roma, alla custodia de' quali religiosamente

te dagli Auguri si vegliava. S' inestava eziandio più che mai colla Religione la Filosofia, e i Teologi di quell'età sebbene si attenti a tener lontano l'errore confermavano col loro esempio questa strana condotta, e nelle loro opere facevano dipendere una gran parte delle prove della Religione, altronde si stabilmente appoggiata, dall'autorità di Aristotele. Ond'è, che il dottissimo Istoric del Concilio di Trento ebbe a dire colla sua ordinaria franchezza, che *senza Aristotele noi mancavamo di molti Articoli di Fede*; la qual preposizione ridotta al suo vero senso, non altro significa se non che i venerabili Padri e Teologi di quel Sacro Augusto Confesso si servirono alcuna volta delle frasi, e degl' Insegnamenti Aristotelici (a).

Ma già si accostava il tempo della rivoluzione. Il Gusto delle Belle Lettere generalmente introdotto avea lentamente preparati e disposti gli Animi Pensatori alla ribellione contro l' illegittima Autorità di Aristotele (3).

I pri-

(a) *Gli Intendenti dell' Ecclesiastica Historia dicevano, che in tutti i Concilj tenuti nella Chiesa dal tempo degli Apostoli sino a quell' ora, posti tutti insieme, mai erano stati decisi tanti articoli, quanto in quella sola sessione, in che haveva una gran parte Aristotele coll' haver distinto esattamente tutti i generi delle Cause, a che se egli non si fosse adoperato, noi mancavamo di molti articoli di Fede. Frà Paolo Stor. &c.*

(3) Anche prima del sedicesimo Secolo, e verso il fine del quindicesimo alcuni Ingegni sublimi già cominciavano ad accorgersi della rozzezza della Filosofia dominante. Batti per tutti la testimonianza di due Uomini insigni di quel tempo, cioè Niccolò Leonico, il primo che bandisse dalle Scuole Pubbliche la barbarie degli Averroisti, e introducessè la lezione de' testi Greci, e Giovanni Pico Mirandolano, del quale il Conringio *De Scriptoribus Saeculi XV. Cap. II.* parla così: *Ex Graecorum Exsulum Schola profecti sunt Joannes Picus Mirandula, ac Concordiae Comes, ingenii humani Phoenix, ac plane stupendum miraculum &c.* Ora il primo in un suo Dialogo intitolato *Peripatetico* così ragiona: *Tantum abest, ut ab istiusmodi hominibus exculti aliquid erudi-*

I primi tentativi non riuscirono; ma si accrebbe sempre più la forza e il coraggio. Finalmente sul principio del diciassettesimo secolo fursero Vindici della Ragione tre Uomini originali, e sublimi, nati per far epoca nei fasti dello spirito umano, e per cangiar la faccia delle cose, Bacone di Veruliamo in Inghilterra, Cartesio in Francia, e Galileo in Italia, Uomini degni dell'ammirazione di tutti i secoli, e per dir tutto in una parola degni di stare a fianchi di Newton; i quali dopo aver rovesciato l'Arabesco edificio della Filosofia Aristotelica, e piantati i fondamenti del solido Tempio, che Newton poi innalzò e consacrò alla Verità, pagarono il tributo, solito pagarsi dagli Uomini grandi, all'ingratitude e malignità de' loro contemporanei (4). Ora prima

ma

eruditique discas, ut e contrario si quid eruditi prius exculitque didiceris, cum ad illos accesseris, eorum contagio procul dubio dedocearis oporteat. An non ego decem integros annos horum auditoria, ne dicam lustra, assidua contrivi opera? omnesque illerum ineptias, & futiles captivum tricas, siccis, ut ajunt, auribus ebibi? anxie semper queritans, si quid inde excerpere, possem, ne vacuis, quod dicunt, manibus & oscitans domum redirem: Verum, Dii immortales, quam rerum inanitatem apud illos, quantam bonarum litterarum solitudinem reperi! In quo tamen, ut in malis, nihil mihi magis sapere visus sum, quam quod cum illis desipere aliquando destiti; neque per omne vite spatium, ut plerique solent, in canosa illa ignorantie voragine demersus contabui. E il secondo in una sua lettera ad Ermolano Barbaro così scrive: Dum barbaros hos Philosophos insectaris, quos dicis haberi vulgo sordidos, rudes, incultos, quos nec vixisse viuentes ne dum extincti vivant, & si nunc vivant, vivere in panam & contumeliam; ita hercules sum commotus, ita me puduit, piguitque studiorum meorum (jam enim sexennium apud illos versor) ut nihil minus me fecisse velim, quam in tam nibili facienda re tam laboriose contendisse. Perdiderim ego, inquam, apud Acerroem meliores annos, tantas vigilias, quibus potuerim in bonis litteris fortassis nonnihil esse.

(4) A tutti son noti i disastri e i rovescj di fortuna accaduti a questi tre grand'Uomini, e forse meritati dal primo; ma non è forse noto egualmente, che i Persecutori del Galileo Martire della Ragione, e dell'Astronomia furono-

ma eziandio che l'agitazione, e il fermento eccitato nel Regno delle Lettere dai mentovati Triumviri della Filosofia si propagasse da un'estremità all'altra d'Europa, e tutto si risentisse della gran rivoluzione prodotta nelle idee degli Uomini, mentre nella nostra Italia le Università di Bologna, di Pavia, di Pisa, e di Padova si contendevano a gara il primato nel far fiorire gli studj, e aprire l'entrata al vero metodo di filosofare, e asterger lo squallore dell'antica barbarie, erano già forti sotto il Cielo Lombardo, ad immortale onore di queste felici Contrade due sommi ingegni, Girolamo Cardano, e Bonaventura Cavalieri, che occuperanno sempre un ragguardevolissimo posto nella Storia delle matematiche, e possono a gran ragione pretendere un distinto luogo nel picciol Catalogo degl'Inventori.

E primieramente per riguardo al Cardano, non v'è chi non sappia la parte ch'egli ha avuta grandissima nel promuovere, e ajutare il più gran parto del ingegno Italiano, cioè l'Algebra allora nascente: Egli fu il primo a scoprire la molteplicità dei Valori del incognita nelle equazioni, e la loro distinzione in positivi, e negativi; la quale scoperta con un'altra di Francesco Vieta sopra i coefficienti dei termini delle equazioni è stata di poi il germe, e il principal fondamento di tutte quelle di Harriot, e Descartes sopra l'analisi, e risoluzione delle istesse equazioni: Ed una siffat-

furono alcuni Membri di quell'estinto Corpo sempre nemico dei progressi della Ragione, del quale un bizzarro Ingegno Napoletano ne ritrovava l'origine negli Accusatori di Socrate. Si può vedere su ciò Ugone Grozio contemporaneo del Galileo in una sua Lettera a Isacco Vossio: dove dice *Galileus Galilei, Vir in omni Mathematicum parte summus &c.*

fiſſatta invenzione di Cardano trovaſi eſpreſſa in termini chiari e precifi nella ſua *Ars Magna*. E' ben verò però , ch'egli laſciò la ſua ſcoperta imperfetta , ed avendo in mano il filo d'Arianna , pare non abbia ſaputo trovare la via per uſcire dal Laberinto : imperciocchè dell' uſo delle radici negative egli non parla , il che fa ſoſpettare averle egli riguardate come inutili ; delle radici poi eguali , e affette del medefimo ſegno non ne conta mai che una ſola in quaſſivoglia equazione , e così ſembra diſtruggere con una mano quello che edificava coll' altra . Se poi nella riſoluzione delle equazioni cubiche , ritrovato importantiffimo di Scipione Ferreo , e di Niccolò Tartalea , il Cardano non può pretendere alla gloria d' Inventore , benchè le formole di queſta riſoluzione portino il ſuo nome , per eſſere ſtato il primo a pubblicarle comunicategli dal Tartalea , può però con ogni diritto arrogarſi il titolo d'Illuſtratore , sì per avere dimoſtrato il metodo di Tartalea , sì per averlo eſteſo a tutti i caſi poſſibili delle equazioni cubiche , limitato prima a quei ſoli , in cui il ſecondo termine mancava ; la qual eſtenſione di metodo , benchè faciliffima oggigiorno che l'Algebra da tanti eccellenti Ingegneri è ſtata illuſtrata , eſigeva però a' tempi di Cardano non mediocre acume e deſtrezza . Fu bensì il primo il Cardano ad accorgerſi di un caſo delle equazioni cubiche , in cui l'eſtrazione della radice quadrata , che entra nella formola , diventa impoſſibile , e contraddittoria ; nel che conſiſte il tanto famoſo *Caſo Irreducibile* , che è ſtato , e farà ſempre l' *experimentum crucis* , e il nodo gordiano degli Algebrifti : Era per altro facile ad accorgerſene , ed è affai ſorprendente , che quando Car-

dano comunicò la sua osservazione al Tartalea, questi l'abbia potuta riguardare come un gingillo, con cui si voleva oscurar la sua gloria, e diminuire il merito delle regole da se, e dal Ferreo ritrovate. Intanto *sarà sempre glorioso* (dice Fontenelle nella Storia dell' Accademia dell' anno 1705.) *ai primi Autori, i quali hanno lavorato intorno all' Algebra, che quelle difficoltà, che essi non poterono vincere, non si sieno ancora sormontate. Il caso irriducibile del terzo grado è ancor tale come lo era a tempo di Cardano, giacchè l' Algebra non è propriamente conosciuta che da dugento anni in qua, e noi la abbiamo ricevuta dalle mani degli Italiani.* Questi sono i passi fatti dal Cardano in una Scienza allora nuova ed a pochissimi eletti accessibile, e cinta d'ogn' intorno di triboli e spine, che il Cardano colla penetrazione del suo ingegno ha saputo in parte svellere, ed estirpare. Nelle altre sue Opere poi, che formano una collezione immensa di dieci volumi in foglio, non si conosce più il Cardano Algebrista: Sembra, che il suo spirito si sia come rarefatto ed estenuato nell' ampiezza e vastità di tante e tanto varie sue produzioni, come quei fiumi reali, che tanto più perdon di fondo quanto più si dilatano e acquistano in superficie. Brillano è vero di gran lampi d'ingegno tutte le Opere di quest' Uomo, ma sono lampi passeggeri e momentanei in una notte tenebrosa. Il fanatismo, la superstizione, la credulità formano il principal carattere di tutti i suoi Libri. Non vi è femminuccia tanto imbecille, la quale possa credere o sognare inezie maggiori di quelle, che a sangue freddo e tranquillamente scrive il Cardano in ogni pagina delle sue Opere, le quali faranno un eter-

no monumento dei delirj, e delle debolezze, in cui può cadere l'ingegno umano non regolato da un retto giudizio. Nè si può dire, che questi fossero vizj del secolo, non della persona; imperciocchè i dotti, e avveduti Uomini di quel tempo avevano già cominciato a rinvenire dalle superstiose scempiaggini dei secoli tenebrofi; oltrechè niun sognatore vi fu mai si vaneggiante, il quale ne spacciasse tante e tanto stravaganti, come fece il Cardano. Basta leggere la sola sua vita scritta da lui medesimo, per intendere che il suo capo era lavorato sul torno della pazzia; dico la *sola sua vita*, giacchè lo studio delle altre sue Opere io non avrei cuore di consigliarlo, nè anche ai più intrepidi e agguerriti nelle letture sonnifere. In mezzo però a tante stravaganze non si può negare che Cardano non mostri uno spirito vasto, e una grande sottigliezza d'ingegno: E s'egli avesse potuto imbrigliare la sua immaginazione stemperata e folleggiante, e contenersi nei limiti che prescrive un buon metodo di studiare, avrebbe reso degl'importanti servigj alle Matematiche, alla Filosofia, e alla Medicina. Dai semi di alcuni pensieri grandi originali e sublimi, sparsi in diversi luoghi delle opere sue si raccoglie quello, che egli era capace di fare, se (come dice di Ovidio Quintiliano Inst. Orat. lib. X. Cap. I.) *ingenio suo temperare quam indulgere maluisset*. Scrivasi dunque appiè della sua Statua così: *velles eum suo ingenio dixisse, alieno judicio* (5).

S 2

OSSER-

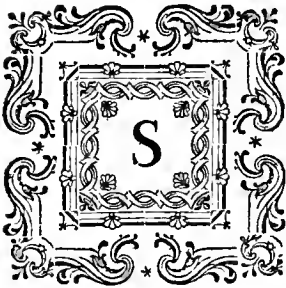
(5) Ita Quint. loc. cit. de Seneca loquitur.

OSSE R V A Z I O N E
S O P R A
L' ACIDO VETRIOLICO

TROVATO NATURALMENTE PURO, CONCRETO,
E NON COMBINATO

DI GIUSEPPE BALDASSARRI

PUBBLICO PROFESSORE D' ISTORIA NATURALE, E DI CHIMICA
NELL' UNIVERSITA' DI SIENA.



Otto il nome di Acido Vetriolico s' intende comunemente da i Naturalisti, e da i Chimici non solo quello, che per mezzo della distillazione si estrae dal Vetriolo, o colla combustione dallo Zolfo, ma un' acido naturale, semplice, puro, e non combinato con altra sostanza, ed un' tal nome si è dato a quest' ultimo, perchè tale appunto si estrae dal Vetriolo, quale acido si ritrova nel maggior grado di purità, che possa averfi, per essere assolutamente senza alcun' odore, e colore, rassomigliandosi per questo Capo all' acqua.

I più dotti, e profondi Chimici, e soprattutto l' Illustre Stahl, riguardano quest' Acido Vetriolico naturale la sola sostanza per se stessa essenzialmente salina, e che per l' unione, che contrahe con differenti altre sostanze non saline, è capace di formare la serie
innu-

innumerabile di altre materie saline meno semplici, che ci presentano l'Arte, e la natura. Un numero di fenomeni particolari, le proprietà delle sostanze saline, ed i principj della chimica mostrano un grande accordo con questa idea generale, la quale mostra d' avere una grand' aria di verità, ma se si esamina diligentemente, si troverà mancarle molti fatti, ed esperienze per costituirla del Carattere d' una verità dimostrativamente provata.

Ma comunque siasi, è certo, che questo Acido naturale per altro semplice, e puro, trovasi ordinariamente combinato con altre sostanze, per la gran' facilità, che hà di scioglierle, e di unirsi, e legarsi con esse. Quindi è che si accoppia col Flogistico, con i sali Alcalici fissi, e volatili, colle terre assorbenti, con l'Argille, col Ferro, col Rame, col Zinco, di dove risultano lo Zolfo, i Sali terzi, i Spati, i Gessi, le Seleniti, le Stalattiti, i Vetrioli, l'Allume.

Da questo principio deriva il sentimento costante de i più accreditati Chimici, che il predetto Acido Vetriolico non si trovi giammai naturalmente puro, e semplice, cioè a dire solo, e senza essere intimamente combinato con qualche altra sostanza: *Nullibi autem, quantum scimus, purum, sive in fluida, sive in solidescente forma occurrit* disse il Juachero (Conspect. Chym. Tom. 8. Tab. 58.) parlando dell' Acido universale, o Vetriolico, e poco dopo soggiunge *Acidum universale, licet nunquam purum, & sincerum quantum adhuc innotuit, in terræ visceribus reperiatur, sed unice Sulphuris mixto inditum sit, agnoscimus tamen illud pro simplicissimo &c.* Il dottissimo Autore del Dizionario chimico nell' Articolo

ticolo *Acide Vetriolique* così si spiega „ On ne trouve
 „ point dans la nature d'acide Vitriolique pur, c'et
 „ a dire, seul, & nullement combinè avec aucune au-
 „ tre espece de Corps ; ce qui vient de la grande
 „ quantité des substances differentes, qu' il est en etat
 „ de dissoudre, & de la facilitè avec la quelle il se
 „ constituè avec les diverses corps, a mesure qu' il les
 „ rencontre „ Poi soggiunge „ Il est clair, pur ce qui
 „ vient d'etre dit, de l'etat, ou se trouve naturelle-
 „ mente, & abitualmente l'acide Vitriolique, qu' on
 „ ne peut l'obtenir seul, & pur, que par des opera-
 „ tions particulieres de l'art, c'est a dire, en decom-
 „ posant ceux des corps, qui en contiennent le plus,
 „ & dont on peut le retirer plus facilement ; ces corps
 „ sont le soufre, & les vitriols „ Lo stesso si conferma
 dal celebre Sig. Beaumè nel suo Manuale di chimica
 pag. 81. ove dice „ Cet acide (parla del Vetriolico)
 „ ne se trouve jamais pur dans la nature a cause de la
 „ grande disposition, qu' il a pour s' unir, & se com-
 „ biner avec tous le corps, dans les quels il est com-
 „ binè „ ed il Sig. Bucquet nella sua Introduzione allo
 „ studio dei corpi minerali Tom. 1. pag. 273. così si
 esprime „ on ne rencontre en aucun endroit l'acide vi-
 „ triolique pur „

Dalle addotte autorità adunque, e da altre, che
 averei possuto addurre ad evidenza risulta il sentimento,
 che comunemente corre intorno all' acido Vetriolico,
 cioè che questo non si trovi giammai naturalmente solo,
 e senza essere combinato con qualche altra sostanza e che
 tale si ottenga solo per mezzo della distillazione del Ve-
 triolo, e dell' Allume, o della combustione dello Zolfo.

In

In mezzo per altro a questa comune, e profondamente radicata opinione, mi avvanzerò ad esporre qualmente in congiuntura di alcune mie osservazioni fatte nell' Anno scorso intorno alle Acque Termali dette di S. Filippo nel Territorio Senese, mi è sortito di ritrovare in una grotta incavata negli Ammassamenti di Tartaro deposto dalle medesime un' vero Sale vitriolico puro, sincero, naturalmente concreto, e senza alcuna minima combinazione con altre sostanze, e perciò esser questo una eccezione alla regola generale fissata da i Chimici. Intanto ad oggetto di camminare col maggior ordine, e chiarezza possibile, credo necessario il cominciare dalla descrizione del luogo, dell' Acqua, delle deposizioni tartarose, e della Grotta già mentovata.

Dalla parte Meridionale di Siena, & in distanza della medesima di trenta, e più miglia in circa, s'erge un' altissimo Monte, chiamato *Monte Amiato*, e volgarmente *Montagna di Santa Fiora*, in cima del quale in secoli da noi remotissimi, apparisce essere stato acceso un' Vulcano, già da tempo estinto, conforme ad evidenza raccogliessi dalle Lave, Pomici, vetrificazioni, ed altri avanzi Vulcanici, che si osservano ammassati nella superficie del medesimo, scoperta dovuta all' immortal' Botanico Fiorentino Pier' Antonio Micheli. Il monte suddetto nell' abbassarsi dalla sua Cima verso la Valdorcina per quella parte, che riguarda il Greco a Levante rialza il suo fianco in un' altro piccolo monte, chiamato comunemente il *Zoccolino*. Alle falde di questo secondo monte scorga un' acqua Termale, chiamata il Bagno di S. Filippo, la quale quantunque di pre-

presente scaturisca in una Collina molto al di sotto delle falde suddette, nondimeno mostra di essere uscita anticamente all'aperto dalle falde medesime, mentre un' continuo non interrotto ammassamento di un' Tartaro bianchissimo deposto da detta Acqua Termale si stende da queste falde fino al luogo dell' odierna sorgente. Quivi ancora si osserva, che al giorno d'oggi si chiudono successivamente le aperture dalle quali sgorga l'Acqua a motivo del Tartaro dalla medesima deposto, onde è costretta ad aprirsi sempre più basso nuove uscite, dalle quali possa sboccare. Deriva quest' effetto dall' aggrumarfi immediatamente il Tartaro, tosto che l'Acqua giunge al contatto dell' aria esterna, conforme si osserva ancora in altre Acque Termali, mentre in altre poi, che sono parimente Termali, non si forma l'ingrattamento del Tartaro nel luogo dello sbocco, ma dopo essere l'Acqua scorsa per qualche tratto ne' suoi canali, come in quelle di Vignone, del Bagno di Santa Agnese di Chianciano, ed in altre.

In un' sito di questa deposizione Tartarosa posto tra le falde del Zoccolino, ed il luogo dove presentemente sboccano le varie polle di quest' Acqua Termale, e dove detta deposizione pende verso Tramontana, si osserva un' ampia Grotta incavata nel Tartaro; nella quale per due aperture si può entrare, ed egualmente uscire all' aria aperta.

Vaghissimo spettacolo rappresenta agl' occhi di un Naturalista l' interna cavità di questa Grotta, poichè si osserva il fondo tutto ricoperto da una bellissima crosta gialla di Zolfo minutamente cristallizzato, quale incrostatura si rialza attaccata alle pareti per l' altezza

tezza di un' braccio, e mezzo incirca, formando in tal guisa una bella fascia gialla, che a tale altezza circonda la parte più bassa di tutte le pareti della Grotta. I Corpi estranei poi, che si trovano in detto fondo, come Legni, Foglie di Alberi, Erbe, Ossa di animali, e Pietre, trasportatevi dal Vento, o da altra cagione, si rinvengono tutti coperti da una crosta di Zolfo di maggiore, o minor' grossezza a proporzione del tempo, per cui detti Corpi vi anno soggiornato.

Terminata questa Zona Sulfurea, si scorge nel rimanente delle Pareti, e nella volta della Grotta una congerie d' innumerabili gruppi di una bianchissima fioritura lanuginosa, quali gruppi, per servirmi di una volgare similitudine, anno qualche rassomiglianza alle palle del Cavol' Fiore. Accostate alla lingua queste fioriture, vi producono un' impressione di sapore acido, ma di un' acido perfettamente simile a quello dello Spirito cavato per distillazione dal Vetriolo, e non lascia in bocca quella sensazione di austero, o di astringente, che vi lasciano i Vetrioli, o l' Allume. Se attentamente si osservi questa fioritura, o si guardi con una Lente, si ritrova essere un' aggregato di minutissimi Fili, e Cristalli Salini ramosi, trasparenti, e composti di varie faccette, ma non può per altro determinarsene la precisa figura.

Lavati più volte con Acqua questi gruppi si sciolgono agevolmente la parte salina, e rimangono i medesimi con una superficie aspra, ed ineguale a motivo d' innumerabili punte, piramidi, e cristallizzazioni pietrose totalmente insipide, e indissolubili nell' Acqua usata non in dose eccessiva.

T

Dal

Dal fondo della Grotta esala un' caldo vapore, che spande un' ingrato odore sulfureo, e che si alza in distanza di un' braccio, e mezzo in circa, cioè a quella stessa altezza a cui si estende la fascia, o incrostatura dello Zolfo. Comparisce detto caldo vapore in forma di un' sottilissimo fumo, o nebbia; ed è suffocativo degli Animali, qualora si trovano inviluppati in quella Atmosfera, e in fatti vi trovai morti diversi insetti come Farfalle, Mosche &c. Alla predetta altezza si eleva il mentovato vapore allora quando spirano i venti Meridionali, ma allo spirare de i Settentrionali tosto svanisce, e stando in piedi nella Grotta non si sente alle gambe il nominato calore, conforme per replicate prove mi sono assicurato. In vicinanza di detta Grotta, ve ne sono alcune altre, ma molto più piccole, nelle quali seguono presso a poco gl' istessi fenomeni.

Ma soprattutto merita di essere considerata una lunga fenditura aperta in questa gran' massa di Tartaro, che passa in poca distanza avanti l'imboccatura di detta Grotta, la cui profondità farà di trenta, e più braccia, e guardando dall' alto si scorgono le pareti di questo gran' Cretto, pure incrostate di Zolfo, e al di sopra di questo vi è la mentovata bianchissima fioritura.

Questa breve, e succinta descrizione credo, che farà più che bastante per quanto hò in animo di provare; e chi bramasse una più estesa notizia di questo luogo, potrà leggere la bella descrizione del Cafale, e Bagni di S. Filippo distesa dall' eruditissimo Signor Dottor Leonardo Vegni, e dirette al chiarissimo Signor Dottor Gaetano Monti Professore d' Istoria naturale nell'

nell' Istituto di Bologna; ed io intanto passerò alla considerazione di quanto hò finora notato.

L'Esalazione, che come dissi, s'alza dal fondo di questa Grotta, deve per ogni riguardo considerarsi per una emanazione di ciò, che da i moderni Chimici si chiama col nome di Spirito Sulfureo Volatile, quale consiste in un' complesso di Acido Vetriolico universale acquoso, unito debolmente ad una porzione di Flogistico, quale li compartisce alcune proprietà che non aveva in stato di puro Acido Vitriolico. Sono diverse queste proprietà, poichè l' odore dello Spirito Sulfureo Volatile, ch'è di Zolfo bruciato, è sì vivo, e sì penetrante, che può in un' subito soffogare qualunque animale. Questo appunto succède nella nostra esalazione, poichè, come dissi, trovai nel fondo della Grotta molti insetti morti, e vi gettai vivo quel insetto, chiamato dal Vallisnieri Ragno-Locusta, & immediatamente vi morì. Un mio compagno, che inavertentemente si era abbassato col capo dentro alla sfera di attività di questa esalazione, sentì penetrarsi nella trachea un' alito soffocativo, che l' obbligò a rialzare prontamente il capo.

Altra proprietà possiede lo Spirito Sulfureo Volatile, che è quella di distruggere il colore de i Corpi. Gettai nel fondo della Grotta un' pezzo di Carta turchina, e in breve tempo si scolorì, e divenne cenerina; si scolorì parimente una Fettuccia di seta di colore cremisi, che ivi avevo collocata. Tutto l'Argento, che avevamo indosso tanto io, che due miei compagni, consistente in Fibbie, Cassa d' Orologio, e Denari, perdette lo splendore metallico,

fi scolorì, e divenne nero con qualche mescuglio di color' d' oro, in quel tempo, che si dimorò dentro la Grotta. Da tutto ciò dunque chiaramente risulta, che la descrittta efalazione altro non è che una emanazione di ciò, che dai moderni Chimici chiamasi col nome di Spirito Sulfureo Volatile, cioè di un' composto d' Acido Vetricolico universale, d' Acqua, e di Flogistico.

Siccome in tempo della nostra permanenza dentro la Grotta, si sperimentava un' certo vapore caldo a i piedi, ed alle gambe, che si estendeva fino a i ginocchi, volli osservare a qual' grado si sollevasse il Mercurio nel Termometro, perciò posto questo nel fondo della Grotta, in cui il Mercurio all' aria aperta stava dodici gradi sopra il punto della congelazione secondo la Scala di Reaumur, e avendovelo tenuto per lo spazio di mezz' ora in circa, si ritrovò, che il Mercurio era salito fino a gradi venti sopra il detto punto della congelazione. Il Sig. della Condamine ancora osservò nella Grotta del Cane di Pozzuolo, che il Termometro dello Spirito di Vino di Monsieur Reaumur collocato nella Grotta in una mezz' ora da i gradi 12. salì fino a i 30. sopra il punto di congelazione, siccome può vederfi dalla descrizione del suo viaggio in Italia, inferita nelle memorie dell' Accademia Reale delle Scienze di Parigi per l' Anno 1757. questi fatti discordano da quanto asserisce il Signor Bucquet nella sua Introduzione allo studio dei Corpi minerali, il quale nel Tom. 2. pag. 20. parlando di queste efalazioni, dice che con tutto siano calde, non inducono
alcu-

alcuna mutazione nei Termometri, ed ecco le sue precise parole, „ Cette vapeur quoique chaude eteint les lumieres, & empêche la detonation de la poudre a Canon: d'ailleurs elle ne fait éprouver variation aux Thermometres, & Barometres, qu' on y plonge. „

Questo Spirito Sulfureo Volatile, cioè questa esalazione composta d'Acido Vetriolico, d'Acqua, e di Flogistico giunta all'aria aperta nel vano di questa Grotta, che può considerarsi come un' maraviglioso Lambicco apprestato dalla Natura, si osserva scomporsi, ed entrare in nuove combinazioni. L' Acido Vetriolico, che stante l'interposizione della quantità dell' Acqua eccessiva per la naturale sua composizione, non aveva possuto avanti contrarre una intrinseca combinazione colla parte infiammabile, quivi poi si unisce colla medesima in stato di siccità, e forma lo Zolfo, che si attacca, e si cristallizza nel fondo, e nelle pareti della Grotta; e sopra gl' altri Corpi Solidi, che incontra dispersi nel tondo suddetto. Si fa che l' Acido Vetriolico ha maggiore affinità col Flogistico, che con qualunque altra sostanza, conforme costa dalla tavola delle affinità di Geoffroy, nella quale si osserva che il Flogistico ottiene il primo luogo frà le affinità, che anno diversi corpi con questo Acido. Lo stesso confermasi dalla Tavola delle affinità corretta, ed eccresciuta in qualche parte da Monsieur Rovelle; ed il Sig. Filippo Limburgo nella Tavola delle affinità, da esso notabilmente ampliata nella sua bellissima Dissertazione sopra le Affinità Chimiche, dimostra, che non solamente l' Acido Vetriolico, ma anche gl' altri Acidi Minerali, e gli stessi
Acidi

Acidi Vegetabili, anno maggiore affinità col Flogistico, che con tutte le altre sostanze.

Ciò supposto qui chiaramente ci fa conoscere l'osservazione, che in questa circostanza l'Acido Universale, o Vetricolico esercita la sua grande azione sopra il principio infiammabile, si separa dalla sostanza acquosa, e si riduce in stato di siccità, condizione necessaria, ed essenziale acciocchè l'Acido col Flogistico possa costituire lo Zolfo. Che la parte acquosa resti separata dagli altri due principj, me lo fecero apertamente conoscere tutti quei Corpi estranei, che dissi avere ritrovati incrostati di Zolfo nel fondo della Grotta, cioè foglie d'Alberi, Legni, & Erbe, quali tutti erano bagnati, e grondanti di umido, ed accostati alla lingua mi dimostrarono essere quest'umido un'acqua affatto insipida, e simile all'acqua commune, e niente acida conforme si farebbe a prima giunta creduto. Il Cannello stesso del Termometro, che conforme dissi, tenni per mezz'ora sopra il fondo della Grotta, era grondante di detta insipida umidità, siccome lo era ancora la Crosta dello Zolfo attaccata al fondo, ed alle pareti della Grotta. Questa natural separazione dell'acqua dallo spirito acido tosto che giunge all'aria aperta nel vano di questa Grotta, si comprende ancora dal saperfi, che l'acque che sgorgano dalla terra ripiene di questo spirito, in breve tempo lo perdono, e ne restano spogliate, se si tengono esposte all'aria.

Nel profondissimo Cretto poi, che dissi passare avanti le imboccature della Grotta, si osserva l'incrostamento Sulfureo estendersi ad una altezza incomparabil-

bilmente maggiore, ma per essere questo inaccessibile , e pericoloso a motivo del soffocante vapore, non mi fu possibile il determinarla con qualche precisione; osservai bensì che a detto incrostamento succedevano al di sopra le stesse fioriture saline. Sembra molto verisimile, che per ritrovarsi lo spirito Sulfureo ristretto tra le Pareti altissime di questa gran' fessura abbia campo di entrare in nuova combinazione, per un' tratto maggiore, dove che nella Grotta, deve in parte dissiparsi a cagione delle due ampie bocche, che danno l'ingresso nella medesima, e per conseguenza deve ancora lo Zolfo aggrumarsi a minore altezza .

Una porzione dunque di questo Flogistico si unisce con altra porzione di acido, e forma lo Zolfo; altra porzione bisogna credere, che svanisca per le bocche della Grotta, argomentandosi dall' odore Sulfureo, che dalla Grotta medesima si tramanda all' aria aperta. Quì in tanto si vede, che una porzione di acido, che non si è combinata col principio infiammabile, ne si è dissipata nell'aria, incontrando le pareti, e la volta della Grotta, che sono formate dal Tartaro deposto anticamente dalle Acque, e che è di natura Calcaria, mentre lo Spirito di Nitro, ed altri acidi bollono vivamente con esso, detto acido scioglie questo Tartaro, vi si unisce, e forma le descritte concrezioni, e costituisce in tal guisa una specie di Sale, o Concrezione Selenetica: Che queste tali Concrezioni siano un' Sale Selenitico, cioè un' composto di Terra Calcaria, e di Acido Vetriolico combinati a perfetta saturazione, chiaramente apparisce dal non suscitarsi alcuna ebullizione allor' quando vi si versa sopra

pra l'Acquaforte, dove che versata la medesima sopra il Tartaro, in cui è incavata la Grotta, vi bolle con molta veemenza, siccome ancora bolle moltissimo con alcune Concrezioni alabastrine, che si trovano mescolate col Tartaro.

Dopo, che quest' Acido Vetriolico ha saturata perfettamente la Terra, e costituita una Concrezione selenitica, continua a deponersi sopra la medesima, ma per essere essa perfettamente saturata, non può ulteriormente combinarsi colla Terra, ma si osserva attaccarsi sopra in qualità di puro Acido, ed in figura di minutissimi Cristalli, e di filamenti a guisa di una lanuggine, o di una muffa. Or questo è appunto l'Acido Vetriolico puro, concreto, e non combinato, e che mi lusingo di avere trovato tale naturalmente, il che è mio assunto adesso il dimostrare.

In primo luogo se si accosta questa fioritura salina alla lingua, si sperimenta sopra di essa una impressione, e sapore di Acido totalmente simile a quello, che vi produce lo spirito cavato per distillazione dal Vetriolo, e dall' Allume, o per combustione dallo Zolfo, ne risveglia quella sensazione di astringente, di austero, o di dolce, che vi produce detto Acido combinato colle sostanze metalliche, o terree, cioè il Vetriolo, e l' Allume,

In secondo luogo la predetta fioritura bolle furiosamente con l'Olio di Tartaro, come appunto accade con l' Acido Vetriolico puro, dove che allora quando è combinato si unisce placidamente colle sostanze alcaline, senza alcun' indizio di tumulto, o di effervescenza.

Oltre

Oltre a ciò le predette fioriture Acido-Saline esposte all'aria umida s'inumidiscono; si risolvono in un' liquore, e vanno, come dicesi, in deliquio, il che non accade quando l'Acido Vetriolico è combinato. Si fa che l'Acido Vetriolico puro, particolarmente quando è concentrato tira avidamente l'Acqua dall'aria, dove che i Vetrioli, cioè l'Acido combinato, tenuti esposti all'aria non si risolvono giammai in umore, ma piuttosto vi si calcinano per l'evaporazione dell'Acqua, che concorre al loro cristallizamento.

Una Carta turchina, in cui era involta una porzione di detta fioritura, tenuta esposta all'aria umida contrasse un vivacissimo color' rosso per la risoluzione in umore di quell'Acido, ma dalla soluzione del Vetriolo non si produce un tale effetto. E' osservabile intanto che questo Acido quando era in forma di Acido Sulfureo Volatile, cioè di Acido benchè leggiermente combinato col Flogistico, esalando dalla terra, distruggeva il colore della Carta turchina, separato dalla parte infiammabile, ed acquistando il carattere di puro Acido Vetriolico, tingeva la detta Carta di un colore rosso molto vivace, altra riprova, che ad evidenza dimostra essere la predetta fioritura salina un puro Acido Vetriolico non combinato.

Sciolsi una porzione ben grande di queste Acide fioriture in Acqua di pioggia, a segno di averne una soluzione ben saturata, quale feci feltrare per carta grigia ad oggetto di ripurgarla da qualunque miscuglio di sostanza terrestre, che nel raccoglierle si fosse con esse rimescolata. Questa soluzione aveva lo stesso sapore, che hà lo Spirito di Vetriolo Acquoso. Versai sopra

una porzione di questa l'Olio di Tartaro per deliquio, si suscitò l'effervescenza, e si formò un' vero Tartaro Vetriolato di sapore falso, ed amaro, senza che si scorresse alcun' indizio di separazione terrestre, o metallica.

Altra parte di questa soluzione la posi ad evaporare in una tazza di Vetro lotata a fuoco di arena, ed a misura, che si avanzava l'evaporazione si accresceva l'Acidità, a segno tale, che compita la medesima, e ridotto il tutto a siccità, restò un' Sale di Color' nero, intensamente Acido, ed insoffribile alla lingua.

Posto questo Sale in un' vasetto di Vetro, ed otturatane la bocca in maniera che l'aria avesse libero accesso nella cavità del medesimo, il Sale in poco tempo attrasse l'umidità dall'aria, e si ridusse in un' liquido nero intensamente Acido, e similissimo all'Olio di Vetriolo.

Queste due ultime proprietà convengono parimente all'Acido Vetriolico puro, quale sappiamo, che per il contatto del principio infiammabile diviene nero, mentre nell'atto dell'evaporazione si è unito il nostro Sale alle parti infiammabili somministrate dal sottoposto fuoco; e sappiamo altresì che l'Acido Vetriolico puro attrae avidamente l'Acqua dall'aria.

Giacchè dunque da quanto ho io notato, e sperimentato su questo Acido; chiaramente risulta, che le diverse proprietà, ed effetti osservati convengono all'Acido Vetriolico puro; e non combinato, si potrà sicuramente inferire essere il medesimo della diversa natura.

Ma ben' comprendo, che mi si potrebbe obiettare un' sentimento del Signor Rovelle dottissimo Chimico Franzese. Questo in una memoria presentata all'Accademia

demia Reale delle scienze di Parigi, ed inferita trà quelle dell' Anno 1754. avanzò che piu Sali terzi quando sono giunti al punto di una perfetta saturazione, sono ulteriormente suscettibili di un' eccesso di Acido nella loro composizione, e che questo Acido eccessivo, quantunque dimostri tutte le proprietà di un' Acido, tuttavia egli vuole, che debbasi riconoscere come Acido non libero, ma combinato. In riprova di questa sua opinione adduce in primo luogo più combinazioni di sostanze Metalliche con gl' Acidi, come quella del Mercurio con l' Acido del Sal' Marino, e del Vetriolico, quella dell' Antimonio con l' Acido del Sal' Marino, e quella del Cobalto con l' Acido nitroso, e pretende che ciascuna di queste sostanze metalliche possa formare con gl' Acidi due Sali Neutri differentissimi, uno dei quali sia imbevuto di Acido al punto di una perfetta saturazione, e l' altro contenga un' eccesso di Acido. Produce ancora questo dotto Chimico l' esempio di un' Sale terzo nato dalla combinazione di un' Acido Vetriolico con un' Sale fisso Alcalico Vegetabile, cioè del Tartaro Vetriolato. Questo Tartaro Vetriolato con eccesso di Acido, ma di Acido combinato, hà un' sapore Acido, tira l' umidità dall' aria, va in deliquio, tinge di rosso la tintura di Viole, fa effervescenza con gl' Alcalici tanto fissi, che volatili, e si cristallizza rimanendo Acido. In sequela dunque della dottrina del Signor Rovellet, mi si potrebbe obiettare, che l' Acido Vetriolico, di cui io parlo, non è puro, ma bensì combinato, quantunque dimostri tutte le proprietà di Acido puro, e libero, e che in sostanza altro non è il complesso delle Grume colla fioritura Acida che

un' sale Selenitico naturale con eccello di Acido Vetriolico, ma combinato.

Per rispondere a questa difficoltà, che potrebbe essermi promossa, farò avvertire che la dottrina Roveliana sù questo particolare non è così certa, e stabile, che debba ammetterfi per sicura, e indubitata, anzi mostra essere più tosto dubbia, e vacillante, o per meglio dire affolutamente falsa. Il celebre Chimico Signor Baumè la combatte vigorosamente, e ne fa vedere l' insuffistenza, e la debolezza, in più Memorie lette all' Accademia Reale delle Scienze, come ancora nel Giornale, e nelle Gazzette di Medicina, e dimostra gli sbagli, e il poco fondamento sù ciò del Signor Rovel. Io soggiungerò, che quest' Acido per eccello, che si vuole combinato, non dimostra in qualunque prova fatta alcun' indizio di combinazione, nè in quanto al sapore nè in quanto alle altre proprietà, ma costantemente si dimostra per Acido libero, e sciolto. Oltre a ciò quest' Acido si separa dalle concrezioni di Tartaro sulle quali fiorisce meccanicamente, e senza soccorso di fuoco, o di altro agente intermedio. Io l' ho separato staccandolo colle dita, o con una penna, oppure lavando con acqua pura le suddette Concrezioni, le quali dopo la lozione sono rimaste insipide, come appunto doveva restare un' sale Selenitico, e l' Acido creduto per eccello, ma combinato, ha dimostrate tutte le proprietà di Acido puro Vetriolico. Dovrassi dunque conchiudere, che questo Acido dopo di avere esattamente saturate le grume Calcarie nella volta, e nelle pareti di questa Grotta, vi si è sopra posto in forma di filamenti, e di piccoli cristalli libero

ro da ogni vincolo , e che per conseguenza trovasi l' Acido Vetriolico naturalmente concreto , puro , e senza alcuna combinazione .

Tali efflorescenze Sulfuree , e Vetrioliche sono state da me osservate in altri luoghi , ne quali esalava dalla terra lo Spirito Sulfureo Volatile . A S. Albino in vicinanza di Monte Pulciano , dove sgorgano certe acque fredde , e Vetrioliche , al margine di certe buche , dentro le quali si sentiva rumoreggiare l' Acqua , trovai attaccati alcuni filamenti a guisa di una lanuggine , in parte Sulfurei , e in parte Vetriolici . Parimente a i Laghi di Travale , de i quali l' acque tramandano simili esalazioni , incontrai in certi rami d' Albero gettati al di sopra di una di quelle sorgenti , alcune concrezioni in parte di Zolfo , e in parte di Vetriolo . Ma la scarsa quantità di esse , che in questi due casi mi si presentarono , non mi diede il comodo nè di raccogliere , e per conseguenza nè anco di esaminarle . Il Chiarissimo Signor Dottor Targioni nelle commendabilissime Relazioni de i suoi Viaggi per la Toscana Tom. 3. pag. 433. Ediz. 2. parlando di un' crostone preso dalle ripe de i Laghi di Monte Rotondo , dice che era tutto quanto inzuppato di sugo Vetriolico pretto , che fa allegare i denti . Lionardo di Capoa ancora nella prima lezione intorno la natura delle Mofete , asserisce , che nella Mofeta di Telese nel Sannio , si trova attaccato alle pietre a guisa di muffa un' sale Acetoso , che con molta probabilità può crederfi Vetriolico .

Sarebbe superfluo poi il diffondersi in dimostrare ; che dalle esalazioni delle Mofete , delle Acque Minerali , de i Bulicami &c. si forma frequentemente lo Zolfo

fo sopra i Corpi che li sono sopraposti, o situati lateralmente, mentre ognuno che siasi aggirato con qualche attenzione intorno alle sorgenti di simili emanazioni, averà bene spesso avuta occasione di rilevare.

Da queste osservazioni chiaramente risulta un' metodo, che tiene la natura nel produrre la sostanza dello Zolfo, cioè, che nello Spirito Sulfureo Volatile, che esala dalla terra, ed in particolare da buona parte delle Acque Minerali, l' Acido Vetricolico unendosi al principio infiammabile, e separandosi dall' Acqua, e perciò ridotto in stato di siccità, costituisce lo Zolfo. Quindi ne deriva che quantunque certe Acque Minerali tramandino un' ingrato odore Sulfureo, o per meglio dire un' odore simile a quello, che tramanda il Fegato di Zolfo disciolto nell' acqua, nulladimeno non doverfi inferire, che in tali acque si contenga lo Zolfo disciolto, ma solamente i materiali necessarj alla sua costituzione.

Non nego però, che in qualche Acqua di tal' natura non possa trovarsi lo Zolfo disciolto, poichè può darsi il caso che l' Alcali Minerale combinato collo Zolfo, ve lo tenga in dissoluzione; ma questo caso è molto raro, nè tra molte Acque esalanti odore Sulfureo, che hò esaminate, mi è giammai accaduto di ritrovarne alcuna. Il Sig. Monnet nel suo Trattato delle Acque Minerali nel Cap. 3. nel quale parla delle Acque Minerali Sulfuree, asserisce, che se per Acque Sulfuree noi intendiamo quelle, che contengono realmente del Zolfo, questa Classe di Acque Minerali farà piu piccola di tutte le altre, e che niente è piu raro, che di vedere Acque, che contenghino un' vero Fegato di Zolfo,

fo, e che per mezzo degl' Acidi lascino precipitare uno Zolfo reale, e che si sono fatti molti inutili tentativi per cavare lo Zolfo, che non vi esiste. Soggiunge poi, che vi sono certe Acque Sulfuree, come quelle di *Barege*, e della valle di *Montmorency*, che realmente precipitano le soluzioni metalliche a guisa del Fegato di Zolfo, ma che il Signor Macquer nella relazione fatta all' Accademia Reale delle Scienze delle Acque di *Montmorency*, osserva, che quantunque queste acque a primo aspetto sembrino contenere lo Zolfo, ciò non ostante per l' esame, ch' esso ne ha fatto non ne contengono nè poco, nè punto.

Un erudito, e dotto Scrittore moderno, da me sommamente riverito, e stimato, il quale ha dato al pubblico un Opera eccellente sopra le Acque della Porretta nel Bolognese, chiama Acque Sulfuree tutte quelle, che tramandano l'odore del Zolfo, e chiama Zolfo Volatile il vapore producente l'odore suddetto. Ma questo poco importa, trattandosi puramente di nomi. Il più essenziale si è qualmente asserisce, che questo Zolfo Volatile contenuto in quelle Acque si può da esse precipitare, coll' infondervi una porzione presso che eguale di Aceto stillato, assicurando, che in tal guisa si precipita una porzione di Zolfo in fondo del vaso, e che altra porzione resta sospesa nell' Acqua, argomentandosi ciò dal colore lattiginoso, che l' Acqua ritiene.

La brama d' apprendere nuove cognizioni, e di spogliare la mia mente di qualche pregiudizio, m' indusse a tentare una tale esperienza in quest' Acqua Termale di S. Filippo, la quale tramanda un' ingrattissimo odore Sulfureo, o per meglio dire del vapore del

Fe-

Fegato di Zolfo, e che secondo il nostro Autore deve contenere il Zolfo Volatile. Posta dunque una porzione di quest'Acqua attinta alla forgente in un gran Vaso di Cristallo, e aggiuntavi una quantità eguale di Aceto stillato alla presenza di più persone, nè l'Acqua divenne lattiginosa, nè si precipitò cosa alcuna, ma si mantenne il mescolamento limpido, chiaro, e trasparente, con tutto che tenessi il tutto in quiete per non poco spazio di tempo. Replicai più volte il tentativo, ma sempre con l'esito medesimo. Che che sia delle Acque Termali della Porretta, io non voglio negare, che un tale effetto in queste succeda, nè derogare all'autorità del Chiarissimo Scrittore, dirò solo, che in varie Acque Termali da me esaminate, e che spirano un spiacevole odore di Zolfo, e che secondo l'Autore devono contenere uno Zolfo Volatile, non mi è giammai sortito di vedere precipitarsi lo Zolfo per l'affusione degli Acidi. In oltre io rifletto, che se questo Zolfo è Volatile, non dovrebbe precipitarsi al fondo del Vaso per l'affusione dell'Aceto stillato, ma dovrebbe dissiparsi nell'aria, e spargere per essa un veemente odore Sulfureo, il che realmente non accade. Le sostanze volatili quando si separano dai Corpi, ai quali stanno unite, non si precipitano al fondo dei Vasi, ma si sollevano per l'aria. Quando alla soluzione del Sale Ammoniaco fatta nell'Acqua si aggiunge un'Alcali fisso, il Sale Alcalino Volatile non si precipita, ma s'inalza per l'aria, conforme chiaramente apparisce dall'odore urinoso, che si fa sentire.

Di sopra accennai, che tra l'informe ammassamento del Tartaro deposto da queste Acque Termali
di

di S. Filippo, si ritrovano alcune Concrezioni Alabastrine, intorno alle quali mi occorre il dire qualche cosa . Sono queste semidiafane di un colore bianco fudicio , ed alle volte tendente al giallastro ; la loro figura poi non è costante , variando questa moltissimo . Si osserva alle volte questo Alabaastro disposto in una massa irregolare , alle volte rappresenta un' gruppo di Concrezioni emisferiche , e manmillari di varie grandezze , e qualche volta consiste in una congerie di globuli della grandezza più , o meno di un' Pisello , quali globuli si osservano o ricoperti da una corteccia sottile di bianco Tartaro , o incastrati come in una Nicchia del Tartaro medesimo . Sono questi a maraviglia rappresentati dalla Figura dei Pisoliti nella Metalloteca Vaticana del Mercati , la qual Figura non è certamente alterata , nè caricata , ma naturalissima , come ancora ricavo da altre mostre di Pisoliti , che conservo presso di me . Questa Concrezione viene denominata dal Chiarissimo Signor Linneo Sist. Nat. Tom. 3. pag. m. 189. *Tophus Calcarius globulis pisiformibus crustatis congestus* , chiamasi anco *Tophus Calcarius glomeratus ex granis globosis Crustatis* Mus. Tess. 74. n. 3. dal Wormio nel Museo pag. 52. dicesi *Pisa Carolina* ; nella descrizione poi soggiunge = *Lapis integer massam ovorum Piscium majorum exprimit , continentur vero in ea Pisa plurima , suis quæque inclusa favis , seu loculis , ex quibus levi negotio extrahuntur* = Non entrerò adesso nella discussione qual' sia precisamente l'origine di tante pietre composte di un' aggregato di Corpi rotondi , che anno indotta una certa confusione tra i Naturalisti , e che da essi sono riconosciute sotto il nome di Pisoliti , di Ooliti , di Cen-

chriti, di Meconiti, di Ammiti, Faciti, Orobiti &c. Non starò dunque a ricercare se questi Corpi rotondi siano o piccole Stalagmiti, o grani di arene, o semi di piante impietriti, oppure Ova di Pesci parimente impietrite. A me basterà essermi assicurato, che le Pietre dette Pisoliti sono un' prodotto di Acque Minerali pietrificanti.

Ritornando intanto a parlare delle nostre concrezioni alabastrine dirò, che non è cosa nuova, che tra gl' ammassamenti di Tartaro, e di Grume deposti dalle Acque Minerali pietrificanti si trovi framischiato l'Alabastro, poichè di ciò ne diedi manifeste riprove nella mia Relazione dell' Acque Minerali di Chianciano, parlando degli Alabastrini di Castel' Nuovo dell' Abate nel Sanese, dove notai ancora, che tra i Tartari dell' Acque Termali di Rapolano avevo ritrovato l'Alabastro. Spezzai diversi de i sopradetti globuli, e Concrezioni Emisferiche, ed osservai che parte erano pieni, ed altri con una cavità nel mezzo; osservai altresì nel luogo della rottura una congerie di filamenti, che dalla superficie anno una direzione, ed una tendenza verso un' centro comune. Questa struttura filamentosa, e diretta ad un centro unita ad una specie di trasparenza, mi fece congetturare, che il predetto Alabastro sia una Cristallizzazione pietrosa, e che la materia che lo costituisce sia la stessa terra Calcaria, di cui è composto il Tartaro, mentre tanto questo, che l' Alabastro bollono furiosamente quando vi si infonde l'Acqua forte. Da ciò sono portato a credere, che la composizione del Tartaro, e dell' Alabastro sia la medesima, cioè che siano ambedue concrezioni formate da una terra Calcaria non
per-

perfettamente saturata dall' Acido Vetriolico , che debbano considerarsi come pure varietà, e che la sola differenza dipenda da qualche accidente occorso in tempo della loro formazione, Non mancai di fare qualche osservazione , e di riflettere sopra gli Accidenti , che potevano aver contribuito a disporre la predetta materia Calcaria ora in forma di un' tumultuario ammassamento, ed ora in forma di una Pietra Cristallizzata, ma tra le diverse idee, che mi si presentarono niuna ve ne fu, che intieramente mi soddisfacesse a motivo principalmente di alcune osservazioni, che parevano direttamente opposte fra loro.

Nel passeggiare intanto all'intorno di queste sorgenti, non mancai di notare alcune piante, che spontaneamente nascono o in quell' ammassamento di Tartaro, o all'intorno del medesimo. Tra queste mi pare di non dover' tralasciare lo Smirnio Cretico, che trovai nascere, e vegetare copiosamente in un' luogo molto fresco, ed ombroso alle falde appunto del Zoccolino, dove trovasi il principio della deposizione Tartarosa. E' stata questa Pianta creduta esotica, e forestiera, e fu chiamata dal Mattioli *Smyrnum Creticum*, e dice nascere nell' Isola di Candia, e seminarfi in Italia. Dal Cesalpino de Plant. Lib. 3. Cap. 43. pag. 303. fu detta *Olusatrum alterius generis*, e la dichiara per forestiera, dicendo di essa *Alterum genus peregrinum nuper ferri capit*. Dagl' Autori dell' Istoria delle Piante di Lione 791. *Perfoliata altera*. Da Gasparo Bauino nel Pinace 154. *Smyrnum peregrinum rotundo folio*, e da Gio: Bauino Hist. Plant. 3. 125. 2. *Smyrnum Creticum perfoliatum*. Il Morisone Hist. Oxon. 3. 277. parlando di que-

sta pianta dice *Biennalis*, aut *trima est haec Planta*. In *Insulae Cretenfis*, nec non *Siciliae Alumna est*. Il Chiarissimo Signor Linneo nell'Orto Clifort. 104. la nomina *Smyrnum foliis caulinis simplicibus, amplexicaulibus*, e soggiunge *crefcit in locis humentibus juxta rivulos; In montibus Aequicolorum, Valvensium, & Asprensium, in Sabinis; In Sicilia propè Punto Cerciola, juxta Prozzalu; in Creta*; e Spec. Plant. m. 376. dopo averla chiamata collo stesso nome dell'Orto Clifortiano, le da il nome triviale di *Smyrnum perfoliatum*, e soggiunge *Habitat in Italia, in Creta*. A tutto questo potrò io aggiungere, che nasce ancora in Toscana, e segnatamente nello Stato Senese a i Bagni di S. Filippo.

Degna di osservazione è in questa pianta la varietà delle foglie, imperocchè quelle, che nascono immediatamente dopo la radice, attaccate ad un lungo piede, si dividono di tanto in tanto in ale opposte, e queste di nuovo in altre con foglie profondamente intagliate, di maniera tale, che le suddivisioni particolari possono assomigliarsi alle foglie dell' Apio palustre. Le foglie poi, che stanno sotto la divisione de i rami, sono differentissime dalle prime, poichè queste sono rotonde senza alcuna divisione, ma soltanto leggermente intagliate nel contorno, ed abbracciano i rami a guisa di alcune foglie dell' Aristolochia rotonda. Dette foglie non sono forate da i rami a guisa della Perfoliata, o sia Bupleuro perfoliato, come nella Descrizione suppone Gio: Bauino dicendo, che dette foglie sono *Perfoliatae foliorum modo a caule, ramisque transfossa*; La figura però da esso recata mostra che dette foglie abbracciano il fusto, e non sono traforate da esso, come nel Bupleuro Perfoliato

liato . Il Mattioli viene giustamente censurato da Gasparo Bauino in ordine alla figura di questa pianta, per averla espressa solamente colle foglie superiori, tralasciando di rilevare le inferiori, che sono, come ho detto, differentissime . Il suddetto Bauino però nell' Opera del Mattioli da esso fatta imprimere in Basilea con copiose giunte, e annotazioni, ha fatto aggiungere le foglie inferiori alla figura della mentovata pianta.

Osservai ancora vegetare copiosamente sopra quei Tartari una pianticella, che in molte maniere è stata nominata da i diversi Scrittori Botanici Sistematici, ed ecco i suoi differenti Sinonimi

Alchimilla Linariæ folio, calyce florum rubro J.R.H. 509.

Linaria montana flosculis albicantibus C.B.Pin. 213.

Linariæ similis J.B. 3. 461.

Anonimos Lini folio Clus. Hist. 324.

Sesamoides procumbens montanum Linariæ folio floribus albicantibus Moris. Hist. Oxon. 3. 601. Sect. 5. Tab. 1.

Fig. 3.

Knavel montanum calyce specioso lacteo Raj. Sinop. 202.

Linophyllum alpinum latifolium majus Ponted. Anth. 262.

Tbesium panicula foliata, foliis Lineari-lanceolatis Linn.

Spec. Plant. 301. *Tbesium Linophyllum* n. Triv.

Tbesium Linn. H. Cliff. 41.

A proposito della varietà dei nomi dati a questa pianta soggiunge il Sig. Linneo H. Cliff. l. cit. *Risum moveat observasse quod ne quidem duo systematici de nomine hujus plantæ convenere, sed tot nova nomina, quot ipsi fuere, imposuere, ut sanè si Clusius hoc die e fatis revocari posset eandem Anonymam nunquam diceret.*

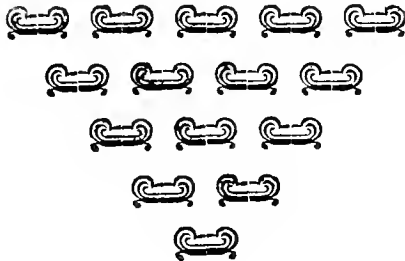
Oltre

Oltre a ciò fu da me osservato nascervi copiosamente.

Sophia Gbirurgorum Lob. Icon. 738. Che chiamasi ancora *Sisymbrium annuum Absinthii minoris folio*.
J. R. H. 276.

Aster Pannonicus, lanuginosus, luteus J. R. H. 484.

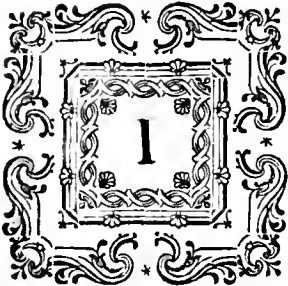
Polium montanum luteum C. B. Pin. 220.



RELAS

R E L A Z I O N E
 S O P R A U N P R E T E S O
 E R M A F R O D I T O
 D E L D O T T O R
 F R A N C E S C O C A L U R I

P U B B L I C O P R O F E S S O R E D I F I L O S O F I A N E L L ' U N I V E R S I T À
 D I S I E N A .



N esecuzione della commissione avuta, ed accettata da Monsignore Illustrissimo, e Reverendissimo, Orazio Bandinelli Vicario Capitolare dell' Arcivescovado di Siena, come apparisce dagli Atti della Cancelleria Arcivescovile di detta Città, ho chiamato a me, e colla possibile diligenza visitato un certo uomo chiamato Agostino Broli di professione contadino, il quale volendo ammogliarsi gli è stato in Curia opposto essere il medesimo incapace al matrimonio: cioè aver' egli, come dicono i Canonisti, un impedimento dirimente, ovvero sia impedimento d' impotenza.

Sicchè in vigore di detta accettata commissione visitatolo, ed osservatolo attentamente, ho l' onore con tutto il rispetto d' umiliare a sua Signoria Illustrissima, e Reverendissima la storia in primo luogo del caso, o sia fatto; in secondo luogo l' esame del predetto caso; ed in terzo luogo il mio sincero, qualunque siasi, giudizio,

dizio: il qual giudizio mi lusingo di dare per la pura verità, e senza alcuna parzialità di partito.

Agostino Broli è un uomo dell'età incirca di trentaquattro anni, così egli mi ha riferito, di statura mediocre, non è grasso, siccome non lo sono i contadini, ben proporzionato di tutto il suo corpo, sano, e molto vegeto: d'una carnagione bronzina, quale appunto è quella de i nostri contadini: di un taglio di corpo quadro, e virile: la voce parimente di uomo: senza barba nelle guance, quantunque il viso sia d'uomo, e solamente gli si osserva un segno di barba d'un colore piuttosto nero ne i baffi, che in qualche lontananza ancora dà nell'occhio: poco gli cresce; è floscia, e di rado è obbligato a radersela. Ha l'agilità del corpo, e la disinvoltura propria de' maschj, siccome ha il camminar franco, e spedito de i medesimi.

Fattolo etiamdio discorrere ho potuto rilevare aver egli il pensare robusto, ed il coraggio de i medesimi. In somma, se si eccettui quel poco, o niente di barba, che lo stesso ha nel viso, alle esterne sembianze mi sembra, ch'ei sia un vero, e perfetto maschio; siccome tale ciascun che il vede, lo dee al parer mio giudicare.

Avendolo in seguito fatto nudare per considerarne più d'appresso in lui la proporzione, e conformazione in genere, relativa a tutte le sue membra unitamente prese, e poi di ciascuna in particolare; ho con facilità rilevato, senza che cosa veruna mi abbia sospeso, e trattenuto nel giudicare, che tutto l'insieme pel di lui corpo è *virile*; poichè le sue membra sono muscolate, e non di quella rotondezza, e delicatezza comune al
bel

bel sesso ; siccome ancora l'ossatura del medesimo non mi è sembrata minuta , come nella Donna . La carnagione , o per meglio spiegarmi , la cute forte , e densa , nè delicata , come in quelle . Le mani , ed i piedi della grandezza , e proporzione degli Uomini . Finalmente tutto l'insieme del di lui corpo mi è sembrato di perfetto uomo .

Quello però , che ho notato si è , ch'ei non ha nel petto , nè in altre parti del suo corpo quel pelo , che in molti uomini si trova sovente , e nasce ; è solamente ornata del solito pelo la pube , della qual parte è d'uopo fare qui appresso una più minuta , e circostanziata descrizione ; Imperciocchè la Natura nel produrre un tale individuo in questa parte ha scherzato , e non poco eziandio variato , conformandogli con bizzaria straordinaria l'esterne parti , che costituiscono , e fanno conoscibile , e visibile il diverso Sesso nella specie Umana .

Parimente di pochi peli sono rivestite le ascelle : siccome pelo , e nella pube , e nelle ascelle si trova sempre , benchè poco , tanto nell' Uomo , che nella Donna .

Passato in seguito alla considerazione del busto , l'ho ritrovato quadrato , ed il petto consimile in tutto , e per tutto al Torace d'un Uomo ; cioè non ho rinvenuto certe varietà nell'attaccatura del collo al petto , nelle spalle , e nelle clavicole , che osservansi nel corpo , e busto della Donna . Imperciocchè il di lui collo non ha la rotondezza che in quelle ; comparisce quel che volgarmente si chiama Pomo d' Adamo ; nè come in queste il medesimo è continuato uniformemente al petto ; le clavicole sono rilevate , ed inarcate , e

le spalle sfogate. Le Mammelle poi sono attaccate, e stese tutte nel pettorale maggiore, nè hanno niente di quella sostanza, che le porta in fuori dal petto nelle Donne, e le rotondeggia: In somma esse sono tali, quali appariscono nell' Uomo.

In simil modo ho veduto convenire interamente alla proporzione che si osserva nell' Uomo, il Ventre, o sia Corpo; i fianchi, le natiche, e tutto il resto delle gambe; sicchè in lui non si vede quella larghezza, e prominenza in fuori degli ossi de' fianchi, e del bacile, e delle restanti parti, come nella Donna gli Anatomisti hanno notato, le quali più minutamente descriverle credo superfluo.

Quello poi, in cui più differisce da suoi consimili quest' Uomo, del quale quì ora favello, consiste nella configurazione strana, e mostruosa della disposizione delle parti esterne, che servono alla generazione, ed allo scarico fuori del Corpo del fluido escrementizio delle urine: Che appunto come le ho osservate, e ritrovate, o per meglio dire mi sono sembrate, io ora avanti gli occhj del sapientissimo Giudice ne sottopongo la minuta esatta descrizione; supplicando lo stesso a compiacersi di condonare, e permettere, che essendo io forzato a nominar queste parti mi serva talvolta d'alcuni termini, e parole, che in altri argomenti potrebbero a ragione chiamarsi parole disoneste, e disdicevoli ad ogni ben nata, e culta persona; ma che nel mio discorso è forza permettere che si usino, acciocchè più netta, e precisa si renda la idea della cosa, che devo descrivere; protestandomi, che non le usarò, se non nel solo caso d'indispensabile necessità, perchè il
sapien-

ſapientiffimo Giudice poſſa comprendere ſenza equivoco veruno quello che a me importa, e maſſimamente preme, che con evidenza ſi conoſca; eſſendo che l'articolo principalmente della queſtione, e caſo, che mi è ſtato commeſſo d'eſaminare, dipenda dalle dirette deduzioni, che naſcono dalla ſeria, e rigorofa conſiderazione di queſte parti, le quali ora deſcriverò.

La pube adunque, come chiamano l'Anatomici quella parte del corpo, che è ſopra le parti vergognofe, detta nel noſtro volgare Pettignone, è come l'ho ſignificato, ricoperta di pelo, ma non molto folto. Da una parte, e dall'altra della pube quaſi ſopra all'attaccatura ordinaria del canale, per mezzo del quale l'uomini orinano, oſſervanſi due gonfi, de i quali il deſtro è maggiore del ſiniſtro. Eſaminati, ho trovato primieramente, che eſſi hanno una figura ovale, l'aſſe maggiore de i quali è verticale, o perpendicolare all'Orizzonte; e mi è parſo, e credo che non ſieno corpi, che appartenghino agl'integumenti comuni, poichè da' medefimi mi ſembrano ſtaccati, e pare che ſi muovano. Quando detto Uomo fatiga, ei mi ha affermato, che i medefimi un poco calano, e riſalgono nella quiete; ſiccome ancora è parſo a me, che un poco ſcendano, e ſi muovano di ſito, quando egli toſſiſce, eſſendomene aſſicurato col farlo toſſire; e parimente ho oſſervato, che qualche giorno è più patente, e viſibile il gonfio deſtro, e qualche altro giorno il ſiniſtro. In mezzo, ed a piè di detti gonfi, come negli altri uomini, naſce la verga virile, bene all'eſterno conformata, piuttosto corta, e di una mediocre aggiuſtata groſſezza, ed in nulla, a primo aſpetto, differiſce dal-

le ordinarie verghe. E' rivestito il suo Glande della solita pelle, e cappuccio, chiamata *Prepuzio*; non è però in cima forata, come lo dee naturalmente essere, e solo nel luogo dove si dovrebbe trovare questa apertura, vi si scorge un leggerissimo segnale, o sia solco; nè in tutta la lunghezza della Verga si comprende il canale detto Uretra, che va a finire in quella apertura, che dovrebbe essere nell'estremo del Glande. Alla Verga gli manca intrafatto la borsa, chiamato *Scroto*; ed invece di questa borsa comparisce sotto la medesima una fessura per lungo, o come la vogliamo chiamare apertura co i labbri leggermente rilevati, e ricoperti di pelo, la quale a prima vista rappresenta l'esterno delle *pudenda* delle Donne. Ho detto, che a prima vista rappresenta le nominate parti; poichè attentamente consideratala non vi si rinvengono quei ordinarj contrasegni, co i quali gli Anatomici distinguono l'esterno delle medesime. Slargati questi apparenti labbri compariscono due corpicelli, che hanno della somiglianza sì nella direzione, e figura, come nel colore, e consistenza a quella carne, o parte, che nel seno muliebri si chiamano *Ninfe*, ma sono affai più gracili, piccoli, e meno estesi di quel che si vedano in quelle, e pare che siano una propagine, e continuazione del frenulo.

Questa rima non ha nel nostro soggetto alcuna comunicazione, per quello che ho potuto comprendere, coll'interno; ed a me pare un vero canale cieco; nè vi si conosce, che da essa trasudi untuosità, ed umidità alcuna. Nella parte inferiore di questa rima, cioè verso l'ano, si ritrova un piccolo foro, per il quale il medesimo orina, e dice che da questo stesso forame ne

i suoi

i fuoi trasporti venerei efce con fcaglio , e direzione lungo la verga, lo *Sperma*, o fia l' umore fecondatore . Non ha mai provato , nè da altra alcuna periodica , o menfuale evacuazione di fangue , come fono folite avere le Donne . Quando orina , bafia che folo egli alzi colle dita la fua verga , e l' orina fe n' efce in arco , e con forza come negli Uomini , e come gli altri , orina al muro , giufia la efpreffione , e frafe ufitata del *Sacro Tefto* dicendofi , quando .fi vuol fignificare un mafchio *mingentem ad parietem* ; nè ad effo è d' uopo d' affettarfi in quell' attitudine , nella quale comunemente le Donne deono comporfi quando orinano .

Quefta adunque è la defcrizione , e quelle cofe , che ho offervate in quefto foggetto , e come le ho efpofto , e mi fono fembrate effere , tali quali ora mi pregio , ed ho l' onore di prefentar fedelmente fotto gli occhj , ed al purgatiffimo discernimento di Sua Signoria Illuftriffima , e Reverendiffima . Rifcontrata quefta mia defcrizione con altra benchè affai concifa , e riftretta ftata fatta anni fono fopra quefto medefimo uomo dal Chiariffimo Anatomico , e Professore pubblico di quefta Scienza nella noftra Univerfità di Siena , Sig. Dottore Pietro Tabarrani , riportata nel Tom. 3. degli Atti della noftra Accademia delle Scienze , a cui il medefimo ha eziandio annefte due tavole , che rapprefentano le parti efterne della generazione del detto Agoftino Broli , ritrovo che la mia defcrizione combina , ne è contraria a quella , ficcome è facile il riconofcere : lo che è neceffario , ed è d' importanza che a Sua Signoria Illuftriffima , e Reverendiffima fia noto .

Pre-

Premessa pertanto la descrizione, rimane ora da esaminarsi in primo luogo, a quale de i due Sessi nella specie Umana dea il nostro Soggetto Broli essere annoverato, ovvero se il medesimo possa esser tenuto per un Androgino.

Egli non si può dire Ermafrodito, o Androgino, essendo che la Natura nel Genere Umano questa terza classe d'individui ella mai abbia prodotto, come lo faremo vedere, se si riguardi quest'opinione con occhio imparziale, e filosofico, nè con mente prevenuta da chimeri, e da tradizioni ciecamente invalse, ed introdotte. Per Androgino, o Ermafrodito, ambo nomi, che nella lingua Greca hanno un istesso significato, siccome è noto, s'intende quell'ideato individuo nella specie umana, che ha, ovvero si crede avere in un sol corpo distinti, ed attivi i due Sessi. Così Suida alla parola *Androgynos*, & *Hermaphroditos* spiega = *Hermaphroditus est qui utraque & masculorum, & feminarum organa habet, turpiter & faciens, & patiens* = e l'Autore delle definizioni attribuite a Galeno, con più riguardo parlando dice = *Hermaphroditus est mixtio masculi, & feminei signi* =.

In quest'istesso senso la favolosa Teogonia degli Antichi Greci, e Romani, e molti Filosofi, ed Istorici hanno parlato degli Androgini. E questo è il comune sentimento, ed il comune significato, che si dà a queste voci.

Dice la Favola, che Ermafrodito, nome che nel Greco spiega figliuolo di Mercurio, e di Venere, divenne per potenza de' Numi Androgino, cioè partecipante de i due Sessi: la Favola è nota.

L' Antichità ha creduto, che la nascita degli Androgini, o di altri portentosi, o straordinarj parti fossero segnali d'augurio calamitoso per li Stati; laonde nel primo libro della Divinazione Cicerone riferisce, che la Religione, e lo Stato riguardava questi portenti per tristi = *Quid ortus Androgyni? Non ne fatale quoddam monstrum fuit?* = E Plinio il Naturalista afferendo questa medesima cosa, dice però che ai suoi tempi si teneano per delizie. Leggiamo in Livio che per legge solevano i Romani un sì fatto creduto Androgino sommergerlo subito nel mare. E l'istesso Plinio racconta, che nel Consolato di P. Licino Crasso, e Cajo Cassio Longino, come emenda il Padre Giovanni Harduino, essendo una fanciulla divenuto maschio, per comandamento degl' Indovini, fu portata in un' Isola deserta.

Quando però si riflette alla barbara, e vergognosa superstizione di questo antico popolo d'Eroi, noi non sappiamo combinare colla medesima come poi essi credero che nell' Affrica si trovasse, ed esistesse un popolo intero di Androgini, al riferire del medesimo Plinio = *Qui utriusque nature sunt participes: dexteram mammam virilem habent, levam muliebrem, & inter se vicibus coeunt* = la quale ultima particolarità delle Mammelle da lui si dice per testimonianza di Aristotile: a noi però non pare probabile, che Aristotile abbia creduto questa favola; imperciocchè, come lo diremo, ei degli Androgini ha rettamente giudicato.

Pare però che la favola abbia ancora alle volte inteso per Androgino un Uomo composto di due sessi, di due teste, quattro braccia, e due piedi, al che in qualche manie-

maniera allude Ovidio , quando racconta che la Ninfa Salmace tenendo frettamente abbracciato Ermafrodito , nè con tutto ciò potendolo indurre alle sue voglie , pregasse gli Dei , che di due corpi uno se ne facesse , restando distinti , e separati a questo novello corpo i due sessi .

„ *Nec duo sunt , sed forma duplex , nec femina dici*

„ *Nec puer ut possit , neutrumque , & utrumque videtur .*

A questo proposito ci sia ancora permesso l'avvertire di passaggio , che molti Rabini pretendono , che Adamo fosse da Iddio insieme creato , e un uomo da un lato , e femmina dall' altro , e poi li separasse . Tale è la opinione del Celeb. Rabino Mamonide , di Manasse , di Ben-Isdrael , e di altri molti .

Parimente ancora alcuni antichi poeti , e filosofi hanno supposti gli stessi loro Dei Androgini ; così li ha creduti , ed immaginati Orfeo , e Mercurio Trifingiste : Zenone poi , e Zenofane li hanno dipinti non solo Androgini , ma hanno dato loro ancora una figura rotonda , ed altri altra . Platone medesimamente nel suo Banchetto , facendo Aristofane parlare , racconta che in origine l' uomo era Androgino , di figura rotonda ; e che parimente in principio tre erano le specie dell' Uomo , che la terza subito si perdette , e solo ne rimase il nome . Spiegando poi come dall' Androgino ne sia nato il maschio , e la femmina , racconta che questo Androgino era un tutto bizzarro d' una straordinaria forza , e d' un animo elevato , ed altiero , per cui resosi insolente , pensò di far la guerra agli Dei . Giove irritato lo voleva distruggere , ma avendo pena di far perire il Genere Umano , onde gli Dei perduto avrebbero

bero il loro culto, ed il loro divertimento, ordinò per indebolirlo, che l' Androgino fosse diviso in due parti cioè in maschio, e femmina; e così fu spenta la specie degli Androgini, della quale solamente è restato nel mondo l' infame nome.

La origine dunque di questa terza specie nell' Uomo riconosce principalmente la sua derivazione dalla Favola, dalle invenzioni de i Poeti, e da i placiti de i Filosofi non bene intesi; ed in appresso mantenuta da qualche equivoco preso nella nascita de i mostri, come faremo vedere; se dire non vogliamo, che la favola traa l' origine da questo medesimo equivoco. La Religione poscia ne i Greci, e ne i Romani, e lo Stato, prima per ignoranza, e di dopo per necessaria, e giusta regola di buon governo ha dovuto adottare gli Androgini, li ha inseriti ne i Fasti de i tempi; e li ha consagrati come tante verità, onde vie più nella mente del Popolo portato sempre al favoloso, al sorprendente, e allo straordinario, questa opinione è invalsa, ed ha trovato nella mente de i più una cieca, e stabil credenza.

Per la stessa cagione la ignoranza, e la superstizione ha adottato i parti de i Serpenti negli Uomini, l' Ippocentauro, e tant' altre portentose nascite; e per prodigio accadute, o prodotte dal commercio infame d' uomini con bestie, riguardate però sempre meritamente tra loro da i più saggi per vere menzogne, e come tali derise; onde Lucrezio

„ Sed neque Centauri fuerunt, nec tempore in ullo

„ Esse queat duplici natura, & corpore bino

„ Ex alienigenis membris compacta potestas

Z

Così

Così ha pensato ancora Galeno, il quale con forti argomenti nel terzo libro dell'uso delle parti, combatte tali errori; e prima di lui tanto Aristotile apprese simili storie per incredibili, e favolose.

Lo stesso anche ha pensato Cicerone, quando nel secondo della Divinazione combatte gli storici, e fa vedere il ridicolo, e la falsità d'ogni genere di divinazione, e d'augurio; e menzogne ancora le hanno stimate l'Imperator Giustiniano nel titolo = *De inutili Stip.* =

Come poi alcuni dotti Rabini si siano immaginati, ed abbiano fatto Adamo Androgino, si potrebbe con qualche fondamento sospettare, o che essi si siano offuscati nel volere spiegare il passo della Genesi = *Questo è Osso delle mie Ossa, e Carne della mia Carne* = ovvero per volere dare una ragione speciosa dell'amore scambievole dell'Uomini verso le Donne, e viceversa delle Donne verso l'Uomini.

Riguardo a Platone è facile poi, ch'ei ricavasse la sua ingegnosa invenzione della forma de i primi Uomini da qualche vago racconto; che ne i suoi viaggi gli sia stato fatto delle opinioni particolari di qualche Ebreo; sopra la origine del primo Uomo, d'onde ne ha poi cavati quei nobili pensieri sopra l'amore.

Se finalmente vorremo rintracciare da che possa esser nata la falsa fama de i Popoli Androgini; pare non lontano dal vero, che a questa favola abbia dato origine la frequenza di trovarsi in certe Regioni Orientali, e calde, le Donne con la Clitoride assai più grande, e visibile di quello che avvenga in altri climi; e perciò si siano con facilità potuti spacciare, e siano stati tenuti per Androgini quei Popoli, tra i quali mas-

fime

fiame questo calo succede ; imperciocchè le Donne così costituite mentiscono facilmente il doppio Sesso ; come agli Anatomici è noto , e come eziandio qui sotto faremo vedere .

Ma siccome sono sempre le Donne la metà incirca d'ogni Popolazione ; sicchè le Donne in questi luoghi per la sfrenata loro libidine , essendo così costituite , si doveano reciprocamente fra loro abbracciare , coll'abusare d'una parte , che ha tanta somiglianza , e ha tante proprietà comuni alla Verga virile . La quale cosa alle estere Nazioni ha potuto imporre , che si diano Popoli di Androgini .

Che una tal parte sia solito alle volte nelle Donne crescere straordinariamente , egli è un fatto , che niuno nega , e che ogni giorno per così dire se ne presentano degli esempj . Ed ora sono già due anni , che viddemo in Siena una certa Michel-Anna , che era una di queste Donne così conformata .

Aezio , ed Egineta ambo Medici Greci de' Secoli bassi hanno insegnato la maniera di recidere questa parte , chiamata da i medesimi , e da altri Greci Ninfa , che vuol dire germoglio , protuberanza , come si ricava da Suida . Nè senza motivo questi Medici hanno trattato di questa operazione ; poichè una tale parte può crescere a segno , che faccia un inciampo , ed un ostacolo al mezzo , per cui si ottiene il concepimento .

Del pari ancora sappiamo , che una volta in Egitto , dove si dice esser stata frequente questa stravaganza , si suoleva alle fanciulle tagliarla , e chiamavasi questa operazione *circoncidere* . Nè Vergine , dice il Valisnieri , va a marito , se prima ella non sia stata cir-

concisa; che anzi, come ancora lo conferma il Bartolini, quest' operazione alle Donne Orientali non solo è necessaria per renderle atte alla generazione, ma di più si chiama onesta, e decorosa.

Presto altri Popoli dell' Oriente, dove pure si vuole questo vizio familiare, non si usa toglierla col ferro, ed a ciò si adopera il fuoco.

Finalmente che le Donne così fatte siano solite d'abusarne, e prendere col suo Sesso de i divertimenti, sono a bastanza note le Storie delle Tribadi, benchè ancora con questo nome si appellino le comuni Donne, che per un depravamento di costume si diano in braccio tra di loro a consimili piaceri.

Di queste parla l' Apostolo delle Genti a i Romani dicendo loro = *Præterea illos Deus dedit in passionem ignominie. Nam Fœminæ eorum immutarunt naturalem usum in eum usum, qui est contra naturam* =; e contro delle quali anche gli stessi Pagani hanno inveito, siccome ha fatto Luciano, ed altri non pochi. E' noto che Marziale d' una di queste disse.

„ *Commenta es dignum Thebano enigmatæ monstrum*

„ *Hic ubi vir non est, ut sit adulterium*

„ *Inter se geminos audes committere cunnos,*

„ *Mentiturque virum prodigiosa Venus.*

Sappho parimente quella celebre tanto, ed ammirata Donna da tutta l' Antichità, sì per i suoi sublimi e teneri versi, quanto per i suoi amori, chiamata da Strabone miracolo della Natura, e comunemente appellata la decima Musa, Sappho dunque questa tanto illustre Donna è stimata contaminata da questo vizio per l' amori colle Donne di Lesbo. Onde Ovidio le fa dire.

„ *Non*

- „ *Non me Pyriades , Mentbymniadesve Puellæ*
 „ *Nec me Lesbiadum cætera turba juvant*
 „ *Vilis Anaëtone , vilis mihi candida Cydno*
 „ *Non oculis grata est Atthis , ut ante meis*
 „ *Atque aliæ centum , quas non sine crimine amari*
 „ *Improbe , multarum quod fuit , unus habes*

Pertanto da tutto ciò, che fin qui si è detto ci sembra d' avere sufficientemente dimostrato , che dal testimonio favoloso degli Antichi sopra l'Androgini, non si può fondare alcun' argomento certo della loro esistenza .

Quando però dagli Anatomici, e sopra tutto da' Fisici, scosso alla fine il gioco alle antiche credenze, si è cominciato a dubitare di ciò, che nelle Scienze naturali si presumeva sapere, e che un pirronismo giudizioso, e lodevole ha trionfato, ed ha coperto di tenebre, e velato di dubbj, e d'incertezze le vecchie opinioni; e quando nella ricerca della verità hanno gli Uomini principiato a servirsi delle loro forze, e della propria loro ragione, nè più schiavi delle Scuole, non con gli altrui occhj, ma co i proprj hanno contemplato la Natura, accompagnandola fedelmente, ed osservandola in tutti i suoi andamenti, e ne' suoi varj fenomeni, gli Androgini ancora sono stati posti a rigoroso esame, sono stati messi in dubbio, e finalmente combattuti. E se qualche cosa ha dato motivo a questa favola, si è compreso, che è stata la nascita de i mostri, che sono stravaganze assai ordinarie, e frequenti in tutte le produzioni della Natura. E nella classe massime degli Animali sovente si sono ritrovate tali, e si fatte mostruosità nelle parti, che distinguono il lo-

ro Sesso, e sopra tutto nelle femmine, che a primo aspetto possono ingannare, somministrando con facilità massima a i poco avveduti, agli amatori del prodigio, alla pigrizia de i più, e finalmente agli ingannatori delle speciose, e false prove dell'esistenza di questi ideati Androgini; onde tra il popolo si è perpetuata la favola de i medesimi.

Quale poi sia la origine, e principal cagione della nascita de i mostri, quì non è di mestieri lo esaminare, essendo questione assai agitata da i più insigni Anatomici del presente secolo; imperciocchè a noi giova solo sapere, che i mostri nelle produzioni della Natura sogliono accadere; intendendo per Mostro quel prodotto, che degenera dal suo simile ordinario per qualche cosa, o di più, o di meno, ovvero diversamente disposta. Nè occorre a noi per il nostro fine indagare, se i germi siano originalmente mostruosi, ovvero si produca il mostro, come conghietturano molti, dal disordine accidentale della naturale struttura de i germi originali, siano questi per confusione di due, o più germi, o siano per distruzione, cangiamento, aderenza, o altro di alcuna porzione di germi naturali, mediante i differenti gradi, e le diverse maniere di compressione delle parti vicine, opinione ora rinnovata, ed in antico, come si ricava da Aristotile, abbracciata, e tenuta da Democrito, sopra la quale il Wislow, ed altri insigni Anatomici trovano gravissime, ed insuperabili difficoltà; onde sembra che presentemente i più siano inclinati alla ipotesi del Doverney, che al sistema de i mostri per disordine accidentale aderisce, sostenuto dal Lemery.

In

In fatti che così sempre sia accaduta la faccenda, e che mediante qualche mostruosità nel Sesso degli Animali, i volgari abbiano precipitato nell' errore, lo avverte eziandio il grand' Aristotile nel gravissimo Libro della Storia, e Generazione degli Animali, e perciò ci piace il riferire le sue stesse parole della versione di Teodoro Gaza = *Pueris etiam quibusdam, genitalis postremum, & meatus, qua excrementum vesicæ transit, non eodem terenderunt: sed infra meatus ille transegit. Quomobrem demissis clunibus mingunt, qui testibus paulò in superiorem partem retractis, videntur & maris habere genitale, & fœminæ =*.

Parimente il Divino Ippocrate non leggiamo mai, che abbia parlato di questa terza specie, ed il vocabolo Androgino dal medesimo ufato, lo ha preso per significare un uomo, che partecipi delle maniere, del temperamento, e de i costumi delle Donne = *Et sunt hi Androgyni, idest viri effœminati, atque sic recte appellantur =*. Della Dieta Lib.I.

Che nelle piante, ed in varj insetti, e soprattutto in molti aquatici si diano, e si trovino l' Androgini, egli è un fatto che non si pone in dubbio. Ma ciò non segue per un accidentale concorso, ed accade per una legge costante della Natura, che così queste Pianta, e tali Animali fin da principio ha organizzati, e nella specie de i quali ella non ha distinto, come nelle altre specie il maschio, e la femmina, e sempre solo lo stesso Animale, ed il medesimo fiore genera, ed è generato. Negli altri Animali poi, nei quali con altre leggi la Natura si è diportata, questa terza specie neghiamo che si dia, e possa darli anche per accidenten.

dente, perchè sarebbe contraria al maccanismo de i medesimi, e non necessaria al suo fine.

E se qualche animale, come per osservazione di Lionet riferisce l'Haller nelle note a Boerhaave, abbia la proprietà di generare in se, e di generare fuori di se, questa proprietà in esso è costante, e per legge di Natura, e solo dimostra, che la Natura ne i diversi Animali, varie strade ha tenuto per la loro propagazione.

Di già Aristotile aveva avvertito, che se nascono animali col segnale di due Sessi, uno solo degli stessi prevale, rimanendo l'altro inerte, e vano: lo che significa, che due Sessi in un medesimo corpo non si possono congiungere, e che la Natura mai li ha congiunti: ecco come questo Filosofo osservatore si esprime = *Quibus autem gemina habere genitalia accidit: alterum maris: alterum foeminae: iis semper alterum ratum; alterum irritum redditur.* =

In vero sembra che non possano in conto veruno riunirsi due Sessi perfettamente in un medesimo animale; di quei intendiamo che sono distinti separatamente in Maschio, e Femmina, senza che l'uno non sia d'impedimento, nè faccia ostacolo alla necessaria struttura, connessione, e simetria dell'altro, conforme osservano gli anatomici, e lo ha ancora confessato il chiarissimo Haller, il quale con tutto ciò opina, che possa esser possibile, che un debil Sesso di Maschio unificali ad un'angusta vagina; quantunque ancora egli comprenda, che non si trovano esempj precisi, e bastanti per confermare questa sua possibilità.

L'opinamento però di questo gran Filosofo non indebolisce la nostra asserzione; poichè in primo luogo
è una

è una sua supposizione immaginata per non negare la fede istorica d'alcuni fatti, e per non supporre, che alcuni anatomici si siano potuti ingannare; ed in secondo luogo essendo parti così fiacche, e deboli, esse altro non indicano, che una mostruosità, per avanzo d'un germe originalmente mal conformato, onde per necessaria conseguenza dee unicamente essere una, e sterile organizzazione, siccome lo sono in realtà le altre simili mostruosità del corpo, come ricaviamo dalla severa considerazione de i mostri.

Tale per modo d'esempio è la mostruosità del giovane Veneziano, veduto, ed esaminato dal Wislow, a cui da un lato del petto scappava fuori un' altra testa un poco più piccola, che altro non era, che un' inerte, e casuale conformazione del tutto, a cui apparteneva. In simil modo, tale dee reputarsi un simigliante mostro descritto dal Pareo, ma dal medesimo non veduto, e si nega a lui, che da questo secondo capo si cibasse, essendo il Pareo, come si conosce in tutto il suo libro de' mostri, assai portato a credere i prodigj, che si spacciavano.

Di questa classe era la mostruosità della Fanciulla notomizzata dal Wislow morta in Parigi, dal ventre della quale usciva un' altro più che mezzo corpo. Tale finalmente, per non allungarci con assai più d'esempj, è l' interno Ermafrodito ritrovato dal Medico Petit di Namur; come si legge nell' Istoria della Reale Accademia delle scienze di Parigi, essendo al di fuori interamente uomo, a cui solo mancavano i Testicoli, i quali si ritrovavano nel ventre; e tale era il bambino descritto dal Mery nato senz' alcun segno al di fuori di

Sesso, e medesimamente a queste mostruosità dee riferirsi l' Androgino, di cui parla, ed ha portato anche la figura il sopradetto lodato Signore Tabarrani, descritto nel Lib. = *Medicorum Silesiacorum Satira* =

Mi pare adunque da quanto fin qui ho riferito, che il buon senso, e la ragione ci guidino assolutamente a concludere, che l' Androgino sia solo un capriccioso nome. Così hanno sempre pensato in tutti i tempi i più illuminati Filosofi, ed anche lo stesso Platone, Autore ingegnoso della Favola citata; imperciocchè egli dice, che la razza degli Androgini si spense, e fu del tutto distrutta, tosto che Giove lo dimezzò.

Ma poichè gli Uomini abbandonati al loro semplice ragionamento possono con facilità ingannarsi, perciò fa di mestieri il vedere quello, che la ragione ci persuade esser conforme a ciò che gli Anatomici più illuminati hanno osservato, e rigorosamente dedotto, allora che essi richiamarono ad esame la descrizione de i creduti Androgini, fatta da quegli Anatomici, che li hanno preceduti, ed a quello poi che i medesimi hanno osservato, quando loro si son presentate occasioni di esaminare, ovvero notomizzare tali supposti Individui.

Quantunque abbiano alcuni Medici, ed alcuni Anatomici creduto, ed anco altri sapienti Filosofi non abbiano giudicato per cosa impossibile la nascita degli Androgini, nel senso in cui abbiamo preso questo significato, è del pari ancora evidente, che quando i medesimi hanno descritto questi Esseri, chiamati Androgini, dalla loro stessa relazione si è manifestamente dedotto il loro sbaglio, essendosi i medesimi ritrovati o Femmine con la Clitoride mostruosamente accresciuta,

ovve-

ovvero Maschi, con qualche apparente mostruosità nel esteriore del Sello.

Femmine erano i due Androgini descritti dal Vesalio, se si faccia attenzione alla sua descrizione, come riflette ancora il Sig. Tabarrani.

Donna parimente era l' Androgino tagliato l' anno 1615. in Parigi da Giovanni Riolano, di cui questa è la descrizione = *Hermaphroditam puellam multis presentibus dissectui. Penis parvus prominebat, absque Scroto, e Testibus, sed ab orificio duplici externo usque ad fundum Uteri, duplex erat Matrix, mediano pariete secreta, reliquæ partes genitales simplices erant ac si fuisset unicus uterus* =

Isbrando Diemerbroeck ha lasciato parimente la descrizione di due Androgini da esso osservati, ed erano due Donne con apparenza d' uomo: onde egli dice. = *Ex quibus omnibus satis patet bujusmodi Hermaphroditos non vere utriusque sexus participes esse, sed revera feminas, quibus genitalia sunt male conformata.*

Del primo però di questi due Androgini si può con qualche ragione sospettare, che fosse piuttosto un' Uomo, che una Donna, come pare da ciò ch' ei dice.

Parimente il simile si deduce de i tre Androgini veduti, e descritti da Realdo Colombo, ed il medesimo confessa che uno di essi era una Donna, ed il terzo un vero Uomo, l'altro poi che egli ha stimato un' Androgino, e che fu da lui notomizzato, dalla stessa relazione, ch' ei ci ha lasciata di questa sezione, si conosce ad evidenza ch' esso non era un' Androgino, com' ei lo credeva, ma era una Donna, siccome a chiun-

que farà facile il chiarirfi , fe leggerà la fuddetta defcrizione .

Noi non fappiamo, fe altri prima del Colombo abbia notomizzato cadaveri di creduti Androgini, e ci fupponiamo, che fia quefto il primo Androgino tagliato, e dalla diffezione del medefimo, rileviamo fubbito la falfità dell' Androgini .

Androgino fimilmente non era la pecora , di cui parla il Celebre Feder Ruischio, come il medefimo afficura di avere trovato, e riconofciuto .

Nè Androgini ancora fono i due defcritti dal Chefelden, de i quali parimente ancora parla il Sig. Tabarrani, fupponendo il medefimo, che il Chefelden facilmente fi fia potuto ingannare da certe apparenze efteriori , = *argumentandolo appunto (com'ei dice) dalle parti che fcorgevanfi all' efterno, fecondo che dimoftran le figure, come a me pare, e la spiegazione ancora, che di effe lafcio lo Chefelden = .*

Nè i Testicoli, de i quali Chefelden dice effere corredati quefti fuoi Androgini, fono una prova convincente del Seffo dell' Uomo, unito all' altro Seffo, poichè tutt' altra cofa potevao indicare .

Così il Ruischio trovò, che quei due corpi creduti Testicoli nell' Androgino pecorino, altro alla fine non erano, che due tumori adipofi. A quefto propofito parimente riferifce, e confeffa il medefimo Ruischio d' avere a primo afpetto prefo per mafchio uno di quefti creduti Androgini, nel pube del quale fi vedevan due gonfij, che mentivano i Testicoli, quando poi diligentemente efaminatolo, lo ritrovò una vera Donna, onde giuftamente dubitò, fe foifero Testicoli, o piuttofto

toſto due tumòri adipoſi, come nell' Adrogino peccorino; aſſerendo, che mai egli ha veduto un vero Androgino di tanti, che per tali gli furono moſtrati; nè crede ciò poterſi dare, nè che altri mai abbiali ſicuramente veduti, dicendo = *propterea quod illud recederet longiſſimè ab inſtituto Naturæ* = Theſ. Anat. VIII. pag. 17. num. 53. E negli Avverſ. Anat. Decade 1. pag. 22. parlando parimente degli Androgini ſi eſprime così:

= *Interim tam varios perſcrutatus toties, nunquam inveni Hermaphroditum verum; tamen plurima fabuloſa de eo referre ubique experior* =

Quantunque tra le ſue rarità egli conſervaffe molti feti, le parti genitali de' quali abbiano ſtupende moſtruofità .

Giovanni Erneſto Habenſtreit Antropol. Forenſis De Divortiorum Argumentis, ancora egli francamente dice che non ſi danno gli Androgini = *Attamen veluti iſtis Hiſtorias legentibus inventus haud eſt qui organis utriuſque ſexus ita inſtruèctus, quo de utroque ſexu participare diceretur, eſſet* = , ſoggiungendo, che la maggior parte di queſti creduti Androgini erano ſolo Femmine, e tale eſſere l' Androgino del Bauhino; e quelli all' oppoſto, che erano veri Uomini, = *nihil feminei præter bilum habuerunt, cui nullus reſponderet Uterus* = , e riferiſce, che egli fece vedere a i ſuoi Uditori uno creduto Androgino, che in ſoſtanza era un' vero uomo.

Ma poichè la deſcrizione che fa di queſt' Uomo in tutto conſimile al fatto di queſt' Agoſtino Broli, ſtimiamo neceſſario riferirla interamente = . *Demonſtravi Auditoribus Hermaphroditum, cum viveret, viſi organa, in quibus clarum eſt aliquo conformationis vel morbi vitio, evanuiſſe*

nuisse illi testiculos, scrotumque contractum fuisse, ut signa Fœminæ adesse viderentur, glans illi imperforata erat, & urina ex rima bilum muliebrem referente exiverat, hinc Ermafroditus visus, illo titulo ab uxore semotus fuit, cujus funus cum perspicerem, nihil quidquam, quod fœmineum, præter illam externam bili speciem, esset deprehendi =.

La ragione pertanto, l' esame de' più particolari Androgini, la sezione anatomica de i medesimi, e l' autorità de i più alluminati Medici, e Filosofi di tutte l' età ci convincono delle falsità de i medesimi; perciò racconti vani, ed inganni, o per motivi politici, o per altro, diciamo che sono i decantati Ermafroditi, registrati ne i libri di molti Scrittori, i più singolari casi de i quali si leggono in Riolano, in Bauhino, nel Pareo, ed in altri, che poi da i più sensati, ed illustri Filosofi, e Medici sono stati confutati.

Dunque Agostino Broli non è, nè può essere Androgino. Ma siccome egli è uno di quelli Individui, in cui la Natura ha scherzato con qualche stravaganza nelle parti esterne della generazione, però con il Ruischio lo appelleremo Pseudo-Ermafrodito.

Resta ora che veggiamo a qual Classe di questi falsi Androgini il medesimo si dea riferire.

A me non sono incognite le difficoltà, che talvolta s' incontrano in questa determinazione, mediante la capricciosa, e fallace conformazione delle stesse parti del Sesso; perchè nell' esame di questi falsi Androgini viventi, così scherzati, non possiamo indagare nelle ulteriori parti de i medesimi, solo mezzo per decidere tante liti, nate tra gli Anatomici più cospicui.

Quanto sia stato facile lo errare nell' assegnare il
Sesso

Sesso a qualche individuo nato con qualche mostruosità nelle parti esterne della generazione, e quale reciprocamente sia perciò l'obbligo, e la vigilanza de i Medici, quando di simili casi, di cui a loro unicamente s'appartiene il giudizio, devono decidere, si deduce non solo da quanto fin' ora abbiamo detto, ma anche da ciò che esporremo.

Un singolare esempio di sbaglio preso nell'assegnare il Sesso, si ritrova in Regnero Graaf, riportato dall' Autor Francese nel Libro intitolato . Riflessioni sopra gli Ermafroditi relativamente a Anna Grand-Jean, qualificata tale in una memoria di M. Vermeil, Avvocato al Parlamento.

Dice adunque l' Autore di queste riflessioni, che il Graaf ha veduto una Bambina di nascita con una clitoride somigliante si bene alla verga virile, che fu battezzata per un maschio: e l'errore non si scoprì che dopo la morte della Bambina, per mezzo della sezione anatomica .

Ma con più frequenza simile errore si commette ne i piccoli aborti, come ha avvertito il gran Morgagni, essendo facile, e comune pigliar per Maschio un'aborto, quando esaminato scrupolosamente si ritrova essere una Femmina; ma in questi piccoli aborti, ne i quali la vita si spenge nella stessa nascita, simili errori non hanno alcuna conseguenza; che di gran memento all'apposto potrebbero essere in altri tempi.

E celebre il fatto de i quattr' uomini di Siberia, riportato eziandio dal sopraddetto Signor Tabarrani, i quali nell' esterno delle parti pudende tutti egualmente avevano l'istessa deformità; e tre celebri Notomisti della Reale Accademia delle Scienze di Pietroburgo, non
 si ac-

fi accordarono nella determinazione del loro Sesso dominante, a i quali tre anni dopo comparvero, e si manifestarono i testicoli, onde parve la lite decisa in favore del Weitbrecht, che avanti gli aveva giudicati tutti e quattro Maschi. La opinione del Weitbrecht in seguito fu autorizzata da una osservazione di Abramo Kaav Boerhaave, che avendo notomizzato una Pecora creduta Androgino, la quale aveva le stesse mostruosità che i quattro detti giovani Siberiti, fu ritrovata del tutto Maschio.

Parimente il medesimo Kaav ritrovò Maschio un fanciullo tenuto fino a i sette anni per Androgino, siccome riferisce il sopracitato Sig. Tabarrani.

Similmente l'Autore delle Riflessioni sopra gli Ermafroditi, relativamente ad Anna Grand-lean fa evidentemente vedere contro ciò che aveva avanzato Monsieur Vermein, che la medesima è una Donna, la quale non ha altro difetto di conformazione, se non se il solo prolungamento della Clitoride, essendo in tutto il resto simile a tutte le altre Donne perfettamente organizzate, ed in conseguenza capace ancora di aver figliuoli.

Così Donna, e non uomo, e molto meno Androgino io stimo essere Michel-Anna, di cui sopra abbiamo fatta menzione, da me nella sua dimora in Siena più volte attentamente esaminata, contro l'opinione di Monsieur Morand, che l'ha creduta, e sostiene essere un' Uomo, e contro ancora il parere del chiarissimo Haller, e di altri; Imperciocchè il taglio tutto della sua persona è di Femmina, siccome ancora le sue maniere, e la sua voce sono di Donna. Ma sopra tutto mediante le osservazioni fatte nel Sesso, ella si è dimostrata senza

veru-

Veruna difficoltà tale , ritrovandosi nel medesimo tutte quelle parti, che si trovano nell' altre Donne, benchè l' ingresso nella vagina sia affai angusto . E quella parte, che mentisce in lei il Sesso dell' Uomo , è una verga di Maschio in apparenza ben formata, affai più grossa che lunga, posta nel luogo ordinario, ma però è imperfetta, nè è pervia, che essendo pendente ricopre la rima agli inguini, ed a i lati del seno non vi si trovano segnali di testicoli; ed esaminato col tatto intorno alle aponeurosi de i muscoli del ventre, di dove escono i vasi spermatici, niun sospetto, ed indizio ho avuto, che i medesimi siano dentro il ventre, come in molti uomini alle volte accade. Innoltre la medesima Michel-Anna mi ha assicurato aver' ella periodicamente, come le altre Donne, il suo ordinario, il quale avanti che spunti, le cagiona de i dolori alle mammelle, ed anche qualche leggiera colica. E se ancora si voglia supporre impostura lo spacciarsi che fa per mestruata, il che per molte ragioni, noi non si può supporre, non nè viene perciò, ch'ella sia un maschio; poichè non si trovano forse delle Donne bene organizzate, alle quali manca naturalmente questo mensile sgravio?

Se dunque alle volte in qualche caso non si sono accordati i Medici nell' assegnare il Sesso: nella mostrosità però del Broli non vi può cadere questione; ed è chiaro che il detto Broli è un' Uomo: ed uomo parimente lo ha giudicato il Sig. Tabarrani, conforme ed evidenza si deduce dall' esame della descrizione, che del medesimo, e di queste parti ho fedelmente fatta.

B b

E dico

E dico che i due gonfi nominati, sono i suoi testicoli, nè altro possono essere; imperciocchè ho osservato, che questi salgono, e scendono, e qualche volta pare ancora, che nel ventre si ritirino, che hanno la figura, e la forma degli stessi, che al solito uno è maggiore dell'altro, e pigiati colle dita, fanno al medesimo sentire del dolore; le quali cose nei tumori adiposi non così facilmente si possono osservare.

Dico ancora che quel piccolo foro che si trova dentro quella cieca rima è la sola Uretra virile, in questo luogo aperta, è terminata, siccome di ciò abbiamo altri esempj nella storia Medica, riportati specialmente dal Morgagni, e da altri; E finalmente congetturo, che un principio di Scroto aperto, e diviso faccia quell'apparenza di rima, e di labbri, che abbiamo descritti. Ed i due piccoli corpi carnosì, che hanno una certa simiglianza alle Ninfe, sembra che siano produzione bizzarra del frenulo; e tali sono tutte le altre cose che in lui si osservano, dalle quali si dichiara Uomo. Onde credo, che su questo articolo non possa nascere alcun dubbio al sapientissimo Giudice.

Sicchè tutta la questione adunque nel detto Brolì si riduce a questo: cioè se egli possa essere idoneo al Matrimonio, e se lecitamente gli possa esser permesso di pigliar moglie: e se egli possa esser'atto alla generazione, quando in lui si ritrovano le parti esterne del Sesso stranamente configurate.

A me non appartiene il discorrere per qual meccanismo, e per quali altre forze si operi negli Animali la generazione: ed è forza il confessare che non si fa;

ia; quantunque si conoscano i mezzi, e i materiali, che a ciò devono necessariamente concorrere, e senza de i quali la generazione non si ottiene.

Ognuno fa che primieramente si ricerca che il Maschio si congiunga colla Femmina; ed a fine che questo congiungimento abbia il suo effetto è d' uopo, che da una parte, e dall' altra si somministri quel tanto, che è necessario a tale effetto.

In secondo luogo si fa, che il corpo della Femmina è il solo luogo, dove il germe si fabbrica, s'alimenta, cresce, e prende la sua determinata maturazione.

Contribuisce a questa maravigliosa opra il maschio dal canto suo, introducendo, e depositando nel seno della Femmina l'umore femminile, ch' in lui si fabbrica nel tessuto de i Testicoli, col mezzo di quella parte, che chiamasi Verga.

Acciocchè egli sia valevole a tale officio si richiedono necessariamente tre condizioni. I. Che questa medesima parte sia in erezione. II. Che nel congiungimento s'introduca nel seno muliebre. III. Introdotta, depositi dentro della Femmina il liquore femminile.

Se dunque in questo reciproco congiungimento per il lato dell' Uomo (giacchè non d'altri animali, ma dell' Uomo quì si ragiona) si adempiranno queste tre condizioni, mediante le quali si porta il liquor fecondante nell' Utero della Donna, non farà per difetto dell' Uomo, se la medesima non resta feconda, nè quegli potrà essere accusato d'impedimento dirimente.

Ma siccome la erezione, e soprattutto la introduzione intanto per parte dell' Uomo, contribuiscono principalmente all' opera della generazione, in quanto che

sono i mezzi , pei quali si versa l'umor femminile entro la Vagina , e penetra , ed è raccolto nell' Utero , che delle Viscere della Donna è quella destinata al lavoro della generazione ; e che l'umore femminile nell' Uomo è solo quello , che fa la generazione ; e parimente del medesimo una piccola porzione è quella , che il tutto opera ; Perciò è manifesto , che se avvenga che una parte della femenza nell'uscire vibrata dall' Uomo possa penetrare , ed essere attratta senza il mezzo della introduzione , è manifesto dico , che potrà produrre l'istesso effetto , cioè che la generazione , anche in questo dato caso può nella Donna essere operata .

Dunque se faremo vedere , che non è impossibile ad Agostino Broli congiungendosi con una Donna , che egli possa introdurre una parte d'umor femminile dentro del seno muliebre , quantunque ei non abbia il glande all'ordinario perforato , e che in lui , come abbiamo veduto , l'umor femminile esca da un forame apertosi per mostrosità naturale alle radici della sua verga , mi lusingo di poter' avere giusta ragione di credere , che egli sia atto al Matrimonio , e che la mostrosità descritta delle sue esterne parti genitali non è un' impedimento reale , per impedirli d'ammogliarsi .

Si sa , che l'umor prolifico quando per la contrazione venerea è espresso dalle vessichette femminali , dove sta raccolto , ed è obbligato a escir fuori dell' Uomo , riceve un momento tale d'impulso dalla sopraddetta contrazione , che esce con lancio , e mantiene per un dato tempo una direzione di moto rettilineo , e questo lanciaimento farà più , o meno forte in ragione della maggiore , o minor costrizione , che riceveranno
queste

queste parti; questa poi è il prodotto della organizzazione delle medesime parti, della sensibilità, e del vigore della persona.

Ciò posto è evidente, che il Broli essendo giovane, e robusto, benchè conformato, come si è detto, quando farà nel congiungimento, e che avrà ottenuta la introduzione totale, e che nel fervore dell'atto lancerà fuori di se l'umor femminile; quest'umore dovendo camminare per una linea retta, dee andare ad invadere subito, e con impeto le parti genitali esterne della Donna, e questa direzione, che dee prendere il lancio del medesimo, farà parallela all'asse della sua verga, e camminerà rettamente lungo la medesima, e perciò nell'estro venereo della Donna potrà essere attratta dalla vagina la parte sua più mobile, e spiritosa, e si potrà portare, ed attrarre dall'Utero, e parimente per il meccanismo della verga, quando entra in erezione; dovendo più in fuori sporgere questa parte, dee esser maggiormente prossimo il foro dell'Uretra alla vagina, e più facile l'ingresso dell'umor femminile dentro alla medesima. Una simil cosa ha rilevato il Morgagni, quando favella del caso riferito del Vallisnieri, che noi in appresso riporteremo; onde ci pare di potere avanzare che dal Broli si potrà ricavare quello che si ottiene dagli altri Uomini perfettamente in questa parte costituiti, e sani. Quest'istesso giudizio lo ha fatto anche il più volte non mai abbastanza da noi lodato Anatomico Sig. Pietro Tabarrani, corroborandolo col sentimento del Kaau, e d'altri celebri Scrittori.

La possibilità di questo ragionamento dedotto da principj fisiologici certi, credo, che non dea porsi in dubbio dalle persone scienziate nell'ose mediche, purchè

chè non siano disfatte da alcun partito di scuola. E quantunque sia sempre difficile impresa di conciliare i discrepanti pareri degli altri al proprio, e il pretenderlo farebbe troppa presunzione, e dimostrerebbe poca conoscenza del cuore umano, sono però persuaso che si convenga agli amatori della verità di usare ogni diligenza, e fare ogni sforzo per mettere in buon lume quella verità, che spero d'aver dimostrata.

E' innegabile, che tutto ciò che esiste è possibile: ma tutto ciò che è possibile non è sempre necessario, che esista. Co i superiori ragionamenti ho creduto di dimostrare, che il Broli è idoneo alla generazione; ora m'ingegnerò di porre sotto gli occhj del perspicacissimo Giudice alcuni fatti che sufficientemente confermano questa medesima verità; lo che è necessario, perchè i Medici, ed i Chirurghi antichi, ed anche alcuni moderni hanno avanzato, che chi non ha il canale dell' Uretra condotto fino all' estremità del Glande, non è idoneo al matrimonio.

Molti sono gli esempj di Donne restate feconde senza aver sofferto la introduzione dell' Uomo; i libri de i più classici Scrittori di Medicina abbondano di simili esempj, onde di alcuni solo faremo eziandio menzione, e sono pochi anni che in Siena un caso consimile successe, e che fu d'uopo venire al taglio; perchè la Donna partorisse.

La Storia antica ci ha tramandato, che Cornelia Madre de i Gracchi era imperforata, lo che fu creduto un augurio funesto: il successo, e l' azzardo favorirono in seguito con illustre, e memorabile esempio questa superstizione; i Gracchi, che presso del Popolo Romano

mano erano in somma reputazione, fomentarono, e furono massime Autori di tumulti, e funeste fazioni nella Repubblica, ed impressero nella costituzione di quel gran Governo una immedicabile piaga, che in seguito terminò colla distruzione intera della forma Republicana, e spargimento del sangue di tanti ambiziosi, e generosi Eroi, figlj di questa stessa Repubblica da loro lacerata.

Giovanni Riolano asserisce di aver veduto in Parigi una Donna gravida, che avea l'orifizio della vagina talmente angusto, che appena vi entrava uno specillo, alla quale ne i dolori del parto fu d'uopo far dilatare la vagina; e felicemente partorì un feto sano.

Racconta parimente il medesimo, che accadde in Parigi, che una Donna imperforata accusasse in giudizio il suo marito d'impotenza di frigidità: ma nell'esame fu ritrovata la Donna imperforata, ed eziandio gravida.

Fabbrizio d'Acquapendente racconta, che un Confessore lo avea consultato, perchè una Donna era restata gravida per avere abbracciato un' Amante, quantunque il medesimo si fosse astenuto dall'introduzione.

Pietro Diony riferisce ancora un fatto simile a quello dell'Acquapendente, e inoltre dice aver veduto, che molte fanciulle, anche con questa avvertenza, sono restate ingannate, e si sono trovate incinte.

Benchè il difetto sia per parte della Donna negli esempj citati, i medesimi però confermano, che senza l'introduzione della verga può accadere la fecondazione. Ma siccome questo non è appunto il caso a me proposto, e parimente non essendo infrequente leggere

ne i Libri Medici, Storie di Casi a questo del Broli somiglianti, per maggiore schiarimento, e per conferma di quanto ho detto, dico, che Fabbrizio d'Acquapendente dice di aver veduto generare de i Figli a persone con tali vizj, e che lo stesso ancora hanno veduto altri, come riporta il Morgagni, ed il Signor Tabarrani; e Federigo Ruifchio, che un tempo è stato di parere contrario, dipoi mutando opinione dice, che di rado costoro possono fecondare le Mogli. Ma mi pregio di porre in vista principalmente del Sapientissimo Giudice una rimarcabile Storia, che si legge nel Vallisnieri. Visitò egli in compagnia del Morgagni un giovine Contadino di anni diciotto, sfigurato nelle parti genitali alla maniera del Broli, e variante solo in una specie di solco, che si trovava nella parte inferiore della lunghezza della verga, a cui dal suo Paroco essendogli stato opposto un impedimento dirimente, per potersi unire in matrimonio con una, la quale confessava d'aver fecondata, ei con tutto ciò la ottenne in moglie per decreto della Curia Arcivescovile di Padova. E poichè la storia di questo Contadino, e la decisione in suo favore ottenuta può essere di grave autorità per la causa del detto Broli; perciò trascriverò le parti più interessanti di questa narrazione, che il detto Vallisnieri fa nelle sue Osser. Tom. III. p. 336. della raccolta di tutte le sue Opere. Oss. XXVIII.

— *Penis cum meatu ad radicem biante Invisimus una cum prestantissimo Collega nostro D. Morgagno rusticum annorum decem & octo, qui juvenem quamdam in uxorem ducere, avet animo, quam ipse se pregnantem reliquisse profiteretur. Opportune venerat in dubium, an id verum foret, cum genera-*

nerationis organum imperfectum, ac male conformatum habeat. Quare a suo Parocho rusticus ad hanc nostram Episcopalem Aulam missus. Inspecito membro invenimus ipsum ad inferiora insculpto ineatu male conformatum, idest ad radicem Penis foramen hierere figure oblongæ, & ad instar Vulvæ duobus parvis labiis concludi.....

Non multo temporis spatio præterito compertum est vere mulierem utero gerere, initisque aliis ad rei opportunitatem periculis, variisque animadversionibus adhibitis, tandem viro in matrimonium dimissa est =.

Da tutto ciò adunque, che fin qui si è detto mi sembra, che al Broli gli possa essere accordato di prender moglie, e che è molto probabile ch' ei possa ancora avere dal canto suo de' figlj, non ostante la deformità detta delle parti esterne, serventi alla generazione, e che impedendolo, e trovandosi astretto a soffrirne una dolorosa repulsa, si potrebbe pregiudicare afsai alla sua salute, e questa afflizione potrebbe portarlo a funeste conseguenze, ed alla morte ancora, come accade di morire, al dire del Celebratissimo Morgagni, ad un giovane in questa maniera conformato, a cui (racconta ei per fatto fedelmente riferitogli da Giovanni Giannella) era stato impedito il Matrimonio. = *Vir erat, dice lib.V. de Caus. & sed. morb. per Anat. indagatis. Epist. 67. art. 6.; ex Lemniacensi agro, qui tametsi Hermaphroditus esse dicebatur, tamen a muliere, que se gravidam ab ipso factam ajebat, in judicium vocatus, non se defenderat, eamque dotaverat. Is cum sibi postea uxorem quaereret, a fratre autem, ab aliisque tanquam matrimonio minime aptus deferretur, & medici proxime civitatis non ignobiles, qui genitalia illius inspexerant, delationem confirmas-*

C c

sent,

*sent, repulsæ dolore incensus, litibusque cum fratre implici-
tus, ob has curas in adeo gravem morbum incidit, ut viven-
di finem fecerit =.*

Questo è quanto che in esecuzione, ed adempimento della commissione avuta, con sincera imparzialità ho creduto poter dire, dopo aver maturamente esaminata questa supposta impotenza, e tutto sottopongo col più profondo rispetto al purgatissimo discernimento di Sua Signoria Illustrissima, e Reverendissima, alla quale mi dichiaro per sempre Umilissimo Servitore.

Francesco Caluri mano propria.

E d' uopo ora di soggiungere, che dopo presentata questa Relazione e Parere, dal predetto Monsignore Illustrissimo e Reverendissimo Vicario Generale fu fatto il Decreto, col quale si abilitava il detto Agostino Broli a potersi ammogliare, come apparisce dagli Atti esistenti nella Curia Arcivescovile di Siena. Ed in fatti poco tempo dopo il medesimo prese moglie, e la Donna che ci sposò era una Donna dell' età in circa di trentacinque anni. Non è però noto che lo stesso abbia per anco avuto figliuoli.



MEMORIE EPISTOLARI

DI OSSERVAZIONI MINERALOGICHE, E ORITTOGRAFICHE

DEL SIGNOR

GIOVAN JACOPO FERBER

DEL COLLEGIO METALLICO DI SVEZIA

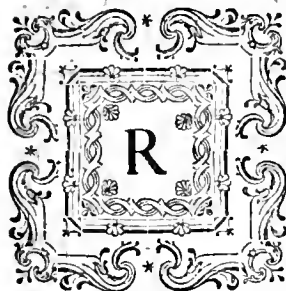
SCRITTE DALLA BOEMIA AL CHIARISSIMO SIGNOR

GIOVANNI ARDUINO

PUBBLICO SOPRINTENDENTE ALLE COSE AGRARIE
IN VENEZIA.



MEMORIA PRIMA.



Rispondo prontamente al cordialissimo suo Foglio delli 19. Gennajo scorso, per recarle le notizie, che desidera intorno alli monti calcarei fascianti la catena di montagne, che l'Italia dalla Germania dividono. Le darò solamente però un breve generalissimo estratto delle osservazioni fatte nel mio viaggio da Verona pel Tirolo; di quelle cioè, che in siffatta materia sono a proposito. Ci aggiugnerò qualche cosa dei monti del Salisburghese, e degli Svizzeri, e di altre Provincie, ommettendo le osservazioni d'altro genere, che già sono vicine ad escire da' Torchj. Il Signor Cavaliere *Ignazio de Born*, Consigliere delle minere di S. M. R. I. A., mio grande amico, ha voluto ad ogni modo rendere

pubbliche le mie Lettere, scrittegli dall' Italia, tra le quali sonovi pure le accennate mie osservazioni. Io veramente avrei voluto, che si differisse a stamparle fino a tanto, che l' Illustre, e Dottissimo Sig. *Guettard* avesse dato alla luce il suo viaggio per molti dei paesi da me visitati; persuaso essendo, che parecchie cose da me forse neglette, da esso farano dottamente esposte, con giudiziose riflessioni, e con quella eleganza, che gli è particolare: ma troppo debbo al Sig. *De Born*, per non dovermi opporre al suo volere. Mi lusingo però, che il Sig. *Guettard*, essendo mio cordiale Amico, non sia per recarsi ad offesa ch' io abbia trattato un Argomento, sopra cui sta egli per darci interessanti notizie.

Esse mie lettere vengono pubblicate in lingua Tedesca, ma nondimeno le ne manderò un' esemplare, stampate che siano; moltissimo avendo parlato di Lei, caro Signore *Arduino*, dando in ristretto l' idea delle bellissime sue osservazioni sopra le Alpi del Vicentino, e di altri luoghi. Spero ch' ella sia per gradire le mie cordiali espressioni intorno al suo distinto merito, e la libertà, colla quale ho appalesati quei sinceri affettuosi sentimenti, che l' amicizia m' inspira, ed ispirerà sempre per l' amabile sua persona.

Ma venendo alle osservazioni da me fatte nel viaggio da Verona in Boemia: lasciata quell' amena bellissima Città, si va nel piano fino ai monti, tra quali è situata la Veneta Fortezza della Chiufa; cioè pel cammino d' una Posta. Viaggiando tra essi monti, si veggono composti di pietre calcarie, che, passato Volarni, appariscono a strati grossi di color bianco; poi rossi con Ammoniti, indi di color bigio a letti di molta grossezza,
e oriz-

e orizzontali, di grana dura, compatta e non cristallina.

L' Adige tra que' monti, col lungo giro de' Secoli, si è sprofondato, ed ha scavato un Vallone, dentro cui scorre, tra rupi calcarie fino a *Neumark*, due Poste sopra Trento.

Dopo *Neumark*, principiasi a vedere, non più pietra calcaria, ma montagne di Porfido, prima nero, poi rosso a macchie bianche, di quella sorta, che nel Bergamasco chiamasi *Cerisso*, e di Ciottoloni del qual copia grandissima si osserva per tutta la strada da Bergamo a Brescia, Verona, e Vicenza. Tal sorta di Porfido è affatto simile, anche nella struttura, a parecchie Lavæ vulcaniche; e mi ha recato grande stupore il vederè lunghissima estensione di esse montagne, molto alte, composte in gran parte di colonne prismatiche regolari, per lo più tetraedre romboidali, e talvolta ad angoli retti, e lunghe da due in tre piedi Parigini, e di circa un palmo di diametro. A riserva del numero dei lati, rassomigliano alle colonne dei Basalti, che d' ordinario sono pentaedre. Siffatti fenomeni rendono assai probabile l' opinione, che quelle montagne di Porfido siano grandissimi ammassi d' una specie di Lava; ma non oso però di affermarlo con certezza, non vi avendo veduto, nè pomici, nè crateri, nè ceneri vulcaniche. La loro estensione ad ambi i lati della strada è di circa sei miglia, giugnendo fino quasi a *Brandfol*, che è una Posta di sopra di *Neumark*; ma sopraggiunta la notte, non potei vedere con precisione il loro termine.

Nella seguente mattina mi s' affacciarono a *Brandfol*, montagne, non più di Porfidi, ma di *Hornschifer*; cioè

cioè di Schisti Cornei, composti di Quarzo, e di Mica, dove intimamente combinati, dove più, o meno misti di Schisto argilloso; e le osservai estendersi fino alla Città di *Brixen*, dopo la quale succedono altre montagne di Graniti, o granitelli bigj, alternati di Schisti Cornei, e di Schisti argillofi. Queste giungono fino a *Sterzing*, dopo il quale appariscono lungo la strada montagne di pietre calcarie a sottili strati, dove sole, dove mescolate di Schisto Corneo, partecipante della natura calcaria. Sonovi pure dei monti onninamente calcarei, e di quelli formati di puro Schisto; e passato *Brenner*, eranvi lungo la strada, ciottoloni di marmo, simile a quello di Polzevera del Genovesato, verde, e nero.

Oltrepassato *Inspruch*, principiano Colline di pietra calcaria bigia, e nericcia, piena di filoni, e di rilegature di Spato; e queste continuano a farsi vedere, via facendo per *Disfchenbach*, e *Barbis*, cammino di due Poste, dove cominciano ad alzarsi in modo, che tra *Nafereit*, e *Lernas*, s'ergono in Alpi altissime di pietre calcinabili, compatte, e a grossi strati, congiunte con quelle dell' istessa natura della Baviera, sulle sommità delle quali la neve mai intieramente non sciogliesi. Nelle Alpi medesime, sopra le quali la mia curiosità mi condusse, feci copiosa raccolta di Piante Alpine, per accrescere la mia collezione di naturali produzioni.

Nei contorni di *Hiterwang*, e andando a *Fueffen*, Città dell' Impero Germanico, le Alpi stesse gradatamente si abbassano fino ad occultarli sotto le pianure, che si trovano tra *Fueffen*, e *Augsbourg*, o sia *Augusta*, cammino di circa sei Poste.

Affin-

Affinchè V. S., ch'è ha pure viaggiato per le montagne del Tirolo, comprenda precisamente quale sia stata la via da me tenuta per cui feci le accennate osservazioni, passo a indicarlela, da luogo a luogo, col numero delle Poste di un buon tratto.

Da Verona giunsi a Volarni, viaggio di una Posta, e mezza; indi a Peri, a Ala, a Roveredo, paesi distanti una Posta l'uno dall'altro; poi a Trento, lontano da Roveredo due Poste. Continuai il cammino da Trento a *Welschmichel*, a *Neumark*, a *Brandfol*, a *Botzen*, *Deutschen*, *Colman*, *Brixen*, *Mitterwald*, *Sterzing*, *Brenner*, *Steinach*, *Schoenberg*, e a *Innspruch*, luoghi tutti distanti una Posta l'uno dall'altro. Dopo *Innspruch* vidi *Dirschenbach*, *Barbis*, *Nasereit*, *Lernas*, *Haiterwang*, e *Fuessen*, dove termina in larghezza la grande catena di montagne, che le amenissime Campagne Italiane da quelle di Germania disgiungono.

Dalle suddette osservazioni risulta chiaramente essere verissimo ciò, ch' Ella, stimatissimo Signor *Arduino*, mi predisse, che avrei veduto nella parte Settentrionale di quella montuosa catena. Le Alpi interne, e per così dire, centrali del Tirolo, composte di Schisti, di Porfidi, di Graniti, e di altre pietre congeneri; siccome sono fasciate verso l'Italia da montagne di pietre calcarie, esse lo sono di pari nel loro lato Settentrionale. Lo stesso fenomeno si osserva nel *Salisburghese*, nell'*Austria*, e *Stiria*, e negli *Svizzeri*, ed in altri Paesi. Le mie osservazioni concorrono a confermare il di Lei sistema, e parlando della catena di montagne anzidetta, che, come ognuno fa, lunghissimamente si estende dal Levante al Ponente, il grande suo nucleo

cleo longitudinale di pietre Schistose, di Porfidi, e Graniti, e di altre tali materie dell'ordine vitrescente, trovasi cinto d'una schiera di Alpi, e di monti di pietre calcarie stratose nel suo lato Meridionale, e di altra simile nel suo lato Settentrionale, sotto alle quali esso si estende co' suoi lati, e profonde radici, in modo, che ci dà chiaramente a conoscere essere le medesime allo stesso soprassabbrate, e di posteriore formazione.

La sopra indicata pianura, che principia alla Città di *Fuessen*, continua fino a Ratisbona, dove altre montagne Schistose, granitose, continuazioni di quello di Boemia, Sassonia &c. alzanfi di nuovo dalle campagne.

Ella ha chiaramente dimostrato con esatte osservazioni che nei monti Bellunesi, Feltrini, Vicentini, Bresciani, Bergamaschi, e del Principato di Trento, e di altre Province d'Italia, li monti calcarei stanno appoggiati sopra lo Schisto corneo, e di altre qualità, ovvero sopra altre pietre dell'ordine vitrescente. Io ho veduta la cosa istessa in moltissimi Paesi da me visitati; e ne fa prova la relazione del mio viaggio da Vienna d'Austria a Venezia da Lei fatta pubblicare nel *Giornale d'Italia*, ed in una Raccolta di sue memorie, e del Chiarissimo Signor Dottor *Girolamo Festa-*ri di Valdagno, colle stampe di cotesto Librajo *Milocco*. A questo proposito, mi lusingo farle piacere coll'aggiugnere qui altre mie osservazioni, e riflessi alla scienza Orografica appartenenti.

Le dirò in primo luogo essere persuaso, che lo Schisto micaceo, e quarzoso, da Lei considerato una delle pietre primigenie; e quello argillaceo senza mica,
come

come pure quello nero bituminoso, quale si è quello di Idria, e di certi monti degli Svizzeri, simile di esterna apparenza, ma non di origine, alli Schisti carbonosi, ed a quelli contenenti Rame di *Mansfeld*, non siano essenzialmente differenti, ma sole varietà d'una medesima specie. Ho di più osservato, che questi tali Schisti sono sovrapposti al vero Granito; cioè a quello composto di Feldspato, di Quarzo, e di Mica (*Cronstedt. Mineralogie*); e lo stesso ha veduto il Signor *Guettard* nei Pirenei, ed altrove.

In confermazione di questa Teoria: li monti, che dividono la Boemia dalla Sassonia sono di Granito, in cui trovansi le minere di Stagno, rarissime in altre specie di pietre; e quelli argentiferi della Sassonia superiore sono di Schisto Argilloso. Avvi una Minera di Ferro tra il Granito, e lo Schisto appresso *Iobangeorgensstadt* in Sassonia, sulle Frontiere della Boemia. Il filone ferreo ivi è soprastratificato al Granito, e lo Schisto superiormente lo cuopre. Esso discende obliquamente, incassato tra dette due specie di pietre, la prima delle quali è verso la Boemia, la seconda verso la Sassonia: locchè dimostra essere il Granito inferiore allo Schisto.

Li monti Schistosi della Sassonia, dentro ai quali cavansi le minere di Argento, veggonsi appoggiati a ridosso delle montagne Granitose di Boemia; e verso la pianura della Turingia, dove essi monti Sassoni, a poco a poco abbassandosi, si occultano, sono fasciati da quelli di pietre calcarie a strati, che a quelli di Schisto sopraggiacciono. Oltrepassata quella pianura, verso le montagne dell' *Hartz*, rialzansi di nuovo Colline calcarie,

carie, indi dal difotto delle medefime forgono le montagne Schiftose argentifere dello fteffo *Hartz*, le più alte fommità delle quali, intorno *Andreasberg*, fono di Granito. Così pure dall' altro lato, andando a Setten- trione, verfo *Brunfwic*, dove effe montagne fi vanno a poco a poco abbaffando, fuccedono alle granitose quelle di Schifto, ricche di minere di Argento, e d' altri metalli; e finalmente incontranfi pietre calcarie, e arenarie, marghe, Schifto carbonofi, e Schifto metalliferi bituminofi, contenenti Rame, e Argento, e peſci metallizzati: materie tutte difpoſte a ſtrati ſopra ſtrati, addoſſo alle radici delle ſopradette montagne Schiftoſe. Nel modo iſteſſo, da qualunque lato, che ſi voglia falire dalle circonſtanti pianure ſopra l' *Hartz*, le prime alture, a Colline, e monti, veggonſi compoſte delle anzidette pietre calcarie ec.; indi fuccedono le montagne Schiftoſe metallifere, e finalmente quelle di Graniti, che a guiſa di grandiffimo nucleo, forgono dalle profonde viſcere della terra, e ſ' ergono a grandi altezze.

Il fu Signor *Lebmann*, Chimico celebre dell' Accademia di *Petersbourg*, pubblicò in Tedefco moltiffime fue oſſervazioni in queſto propoſito ſopra i monti dell' *Artz*, come può leggerſi nel ſuo Trattato di *Flötſgebürge*, tradotto in Franceſe, ed inferito nel Tomo terzo delle di Lui Opere, ſtampate in Parigi nel 1759.; ed io ſteſſo ho rifatte le medefime oſſervazioni, ed altre molte.

Gli ſteſſi fenomeni vide il Signor *Lebmann* nella Slefia, il Signor *Guettard* nei Pirenei, ed io medefimo gli oſſervai andando dall' Inghilterra verfo la Scozia,
e ne-

e negli Svizzeri, dove le Alpi più eccelse sono Granitose, come per esempio il famoso monte *S. Guettard*. Le orride Alpi della Lapponia, e quelle della Norvegia sono pure di Graniti; come parimente li monti Carpazj più alti nell' Ungheria, e quelli della Transilvania; ma gli altri meno alti, e metalliferi di dette due ultime Provincie sono composti di Schisto di una specie particolare; e li meno elevati di tutti, formati si veggono di pietre calcarie, e lasciano gli altri dalla parte dell' Austria. Simili fenomeni ci presentano anche le montagne del Tirolo, e del Salisburghese, come risulta dalla sopraesposta narrazione delle osservazioni ivi fatte nel mio viaggio.

Quanto ho detto finora basta a provare; che lo Schisto sta appoggiato sopra il vero Granito, e che le pietre calcarie sono soprastratificate allo Schisto. Da ciò Ella ben comprende cosa io intenda di significarle in rapporto al gran nucleo granitoso, e quarzoso delle montagne Tirolesi, sopra le quali mi ricercò di scriverle. Esso è ad ambi i lati cinto da Alpi, e Monti, e Colline di natura calcaria, abbondantissime quasi in ogni luogo di reliquie dei viventi dell' antico mare, che mancano onninamente nei Porfidi, nei veri Schisti costituenti montagne(*), nei Graniti, Basalti, ed in altre simili materie vitrescenti, propriamente, e rigorosamente appartenenti alli di Lei monti primitivi.

Quindi sembra risultare, che il Granito, di cui le montagne più profondamente radicate, dell' Europa almeno, sono formate, sia il materiale di prima origine,

D d 2

cui

(*) *Berg-schifer*.

cui succede lo Schisto, e l'altre pietre dell'ordine complessivamente primitivo; ed a queste le pietre calcinosè delle sue montagne secondarie, sopra alle quali sono in ultimo luogo collocate le colline, e piccioli monti da Lei nominati Terziarj, composti di pietre sabbiose calcinabili, di Arene, di Crete, e di Marne; e contenenti corpi marini, di specie molto più numerose, ed in maggior copia di dette montagne secondarie, e talvolta dei Carboni fossili ec.

Ecco Stimatissimo Amico, la Teoria risultante da tutto ciò, che rapporto all'Orittografia, ho veduto viaggiando per la nostra Europa. Ho imparato da Lei, ed ho con gli occhj proprj osservato in Italia, che i Vulcani sonosi aperta via in molti luoghi, rompendo, e squarciando li monti calcarei. Forse in altri Paesi hanno fatto lo stesso in quelli di Schisto, e di Granito ec; e s'è pur vero, che le Cordeliere, montagne Granitose altissime dell'America, abbiano Vulcani, può darfi, che le loro bocche siano nel Granito.

Rispetto poi all'origine dei Graniti, degli Schisti, e dell'altre pietre vitrescenti, discordi essendo di parere li Naturalisti, io non entrerò a dirne opinione. La maggior parte di quelli di Germania, di Svezia, degli Svizzeri, e della Francia, ripete dall'Acqua la formazione delle pietre, sì vitrescenti, che calcarie. In Italia ora si pensa da molti diversamente; e V. S. fu il primo a dottamente proporre così il sistema, che le vitrescenti siano produzioni del fuoco. Benchè però io mi contenti d'essere unicamente osservatore dei Fenomeni del Regno sotterraneo; con tutto ciò, nelle mie Lettere sopra l'Italia, mi sono dichiarato a favore del suo
fenti-

sentimento , parlando del Basalte , e di altre sostanze fossili . Le tante osservazioni da Lei comunicatemi mentre io era seco in Venezia , e le tante giudiziose prove del suo sistema d' Orogenesia , m' hanno fatto chiaramente comprendere la solidità de' suoi fondamenti , e gli estesi suoi lumi nella Scienza orittologica , e orittografica . Quando avrò tempo opportuno a poter disporre ordinatamente tutte le mie osservazioni su tale argomento , ho intenzione di pubblicarle in un Trattato latino ; ma frattanto , s' Ella caro Amico , trova cosa degna di sua attenzione nella presente lettera , e Le piaccia renderla atta alla stampa , potrà farlo correggendo i difetti dello stile . Gradisca se non altro , il mio desiderio di darle contraffegni di mia gratitudine di tante gentilissime cortesie usatemi . Se mai trovasse qualche cosa di oscuro , favorisca indicarmelo , prima della stampa , affinchè possa meglio spiegarmi , e ridurre più chiari i miei sentimenti . Il Signor Cavaliere Ignazio de Born , Mineralogo dottissimo , appresso cui mi trovo , molto la rispetta ; ed io divotissimamente riverendola , e pregandola volermi continuare la cara sua amicizia , e corrispondenza , sinceramente mi dico .

Di Altzedlitz in Boemia li 15. Dicembre 1772.

Suo Divotifs. Obligatifs. Affezionatifs. Amico
Giovanni Giacomo Ferber.

MEMO-

MEMORIA SECONDA.

TRADOTTA DAL FRANCESE.

S'Io presentemente aderisco, mio carissimo e rispetta-
to Signor *Arduino*, al suo suggerimento di scriverle
in Francese, ciò non è certamente per volerlo far sem-
pre. Lo fo solamente in questa occasione ad ogget-
to di poter esprimere le mie idee con più di chiarez-
za; ma non creda, ch'io voglia abbandonare la più
bella delle Lingue da me apprese; nè che sia in av-
venire per risparmiarle la pena di leggere, di tem-
po in tempo, un cattivo Italiano: bisogna ch'ella usi
meco un poco di pazienza in questo proposito.

Non so immaginarmi come siamo uscito di mente,
nelle antecedenti mie lettere, di ringraziarla per la pe-
na, che si è data di porre in netto le mie osservazio-
ni, fatte tra Vienna, e Venezia, e di farle pubblicare
nel Giornale d'Italia; del quale il Signor *Delortbe*, Con-
sole Svedese in cotesta Capitale, m'ha trasmessi i Fo-
gli, che le contengono. Non manco però di farlo pre-
sentemente colla più sensibile riconoscenza, e col piace-
re di assicurarla sinceramente ch' Ella ha giustissimamen-
te espressi li miei sentimenti, e con termini della più
desiderabile proprietà.

Rilevo, che anche l'altre mie osservazioni, comu-
nicatele con Lettera delli 15. Dicembre dell'anno scor-
so, hanno avuta la fortuna di sembrarle degne di rifles-
so, e di essere pubblicate: esse sono a sua libera disposi-
zione, e può farne quell'uso, che troverà a proposito.
La sua Amicizia le ingrandisce il mio merito; ma non
per-

perciò perderò io quella moderazione, che conviene ad un Giovine come me, che conosce benissimo i difetti di sue cognizioni.

Dalla sua risposta a detta mia lettera comprendo esserle sembrato, che alcune delle mie osservazioni alle sue sieno contrarie. Nella supposizione che noi siamo discordi, locchè non è certamente, Ella m' ha risposto con sentimenti veramente degni di un Naturalista del primo ordine, come è infatti, senza adulazione. Prende a difendere con nobiltà d'animo li suoi sentimenti, senza che la supposta diversità di pareri niente influisca contro l'amicizia, che tra noi sarà perpetua, nè finirà, che al terminare della vita. Sia ugualmente di me persuasa, e sia certa essere assolutamente impossibile; ch'io possa perdere di vista i riguardi di un'amicizia la più cordiale, e rispettosa; movimento sincero del mio animo, che non ha rapporto alcuno colle nostre osservazioni, le quali se anche fossero discordanti, sarebbero da ambi candidamente esposte, senza reciproca offesa, e senza viltà, o fini indiretti di occultare, o mascherare il vero.

Ma tanto è lontano che siavi tra di noi discrepanza, che anzi l'assicuro colla più semplice verità di non avere fino a quest'ora veduta cosa, che si opponga in fatto alle osservazioni da Lei fatte. Conoscendo a fondo la sua esattezza, le sue cognizioni, ed il suo amore del vero; se mai m'accadesse di vederne, prima di darne notizia, diffidando degli occhj proprj, userei la più esatta diligenza, rettificando le osservazioni; ed allora solamente Le direi con tutta ingenuità ciò, che avessi bene veduto.

Nel

Nel caso presente, le riflessioni da Lei fattemi sopra alcune particolarità dell'anzidetta mia Lettera, mi pongono in dovere di più chiaramente spiegare i miei sentimenti, donde possa conoscere, che li medesimi all'i suoi non si oppongono.

Quando V. S., nelle sue Memorie inserite nella nuova raccolta di Opuscoli del P. A. Calogera; ha detto, che quel genere di Schisti, ivi da Lei con precisione descritto, è uno almeno dei generi di pietre primigenie, e relativamente a cert' altri materiali dei monti primitivi; non ha già preteso che, in supposizione già impossibile, che si escavasse un pozzo fino al centro della terra, altro mai, che tale Schisto non venisse a scoprirsi. Si è anzi dichiarata di non intendere di parlare che delle sole materie del Regno fossile, alle quali può giugnere l'umana vista. Il suo schisto primigenio fu così da Lei nominato, perchè nei monti, che ha osservati, lo ha costantemente veduto sottoposto, nella sotterranea sua estensione, agli altri materiali dei monti complessivamente primitivi, ed a quelli calcarei, componenti le montagne secondarie ec., ed in conseguenza più antico di tutte l'altre materie allo stesso soprapposte. Essendosi dunque spiegata di considerare tale suo schisto per una almeno delle pietre primigenie a noi visibili, non ha escluse l'altre, che, per ragioni univoche, o anche maggiori, esigono la stessa denominazione di primigenie.

Io, avendo vedute le vaste catene di montagne Granitose nelle principali parti d'Europa, estendere le loro profonde radici sotto quelle di Schisti, ho concluso, che il vero Granito è inferiore allo Schisto, come
que-

questo lo è per rapporto alle montagne calcarie ec. Se poi esso Granito sia d'origine anteriore a quello dello Schisto, o se siano pietre coeve, io non so deciderlo, ed il saperlo non mi pare di grande importanza. Basta sapere ben discernere quali siano in complesso li pietrosi generi componenti li di Lei monti primitivi, e le rispettive loro collocazioni, andamenti, strutture, caratteri, e fenomeni; e non confonderli con quelli de' suoi monti secondarj, che a tutta evidenza ne differiscono. Questo è ciò, che è d'uopo, e giova di conoscersi; non solamente in riguardo alla Mineralogia, e Orografia, ma anche per norma, e guida dell'Arte metallurgica; tanto necessaria, ed utile all'umana Società.

Supposto ch'io abbia bene veduto, e che la mia osservazione sia vera, come pretendo; ora non si tratta, che di bene intendersi sopra il termine Primitivo, o Primigenio, che in effetto significano una cosa istessa, cioè il rapporto tra pietre, e pietre, in riguardo alle rispettive naturali loro situazioni. Dunque il suo Schisto sarà sempre di un genere primigenio in confronto delle pietre calcarie, e di altri generi al medesimo sovrapposti, e giammai non avrà Ella bisogno di cambiare una parola di ciò, che su tale argomento ha pubblicato. Forse qualche altro Osservatore potrà dimostrare, che sotto il mio Granito si trovino altre specie di materiali: e chi può dire al contrario? noi punto non conosciamo l'intiere del Globo nostro. Le nostre più profonde miniere non s'internano che nella corteccia, su cui noi formicoliamo. Ciò non ostante, io sosterrò, che il mio Granito, ed il suo Schisto so-

no pietre primitive in rapporto alle pietre calcarie, e a tutte quelle; che costantemente si veggono essere sopra li medesimi collocate.

Non ho dunque levato certamente alle sue osservazioni, anzi parmi di averle accresciute, e confermate, aggiugnendovi ciò, ch' Ella stessa vi avrebbe aggiunto, se avesse viaggiato nei medesimi Paesi da me veduti. Se io non vado, come credo, in America, chi potrà da me pretendere che dica come le montagne di quelle Regioni sono formate? Non potrei farlo senza entrare nelle Ipotesi, come più d'una volta è stato fatto su tale soggetto.

Ma nella suddetta mia lettera avvi in apparenza, ma non in sostanza, un'altra contraddizione: ed eccola. Io pretendo, che il mio Granito sia radicato inferiormente allo Schisto, ed Ella al contrario ha osservato nel Vicentino, nel Trentino, in certi luoghi del Tirolo, ed in altri Paesi, che vi sono dei Graniti, Granitelli, Porfidi ec. sopra al suo genere di pietre Schistose; locchè è verissimo, come io stesso ho veduto in più luoghi. Le ho già detto nella mia Relazione del viaggio, che ho fatto dall'Italia pel Tirolo, di avere osservato tra *Neumark*, e *Brandsol*, delle vaste montagne di Porfido, le quali secondo ogni apparenza, non sono che Lave veramente superiori allo Schisto, o sopra di esso colate. Egli è anche credibile, che li Graniti, e Granitelli, che ha veduti superiori allo Schisto, nei luoghi sopraddetti, essi pure siano Lave, avendo io trovato sopra il Vesuvio delle materie perfettamente simili a siffatte pietre, vomitate da quell'orribile Vulcano. Se qualche Oltramontano ne
du-

dubita, e vuole spiegare la loro formazione per l' Acqua, è arbitro di farlo a suo talento, che a me poco importa; ma sempre farà vero, che simili Graniti sopraggiacciono allo Schisto.

D'uopo è dunque necessariamente di costituire nell' Orittografia due forti di Graniti, e Granitelli; non già in riguardo alla composizione, e differenza interiore di tali pietre; ma bensì in rapporto alla loro età, dimostrata dalle rispettive lor situazioni sopra, o sotto allo Schisto. Questa distinzione da se è manifesta, nel modo istesso che il di Lei Schisto primigenio essenzialmente, per origine, si conosce diversissimo da quello esistente sopra li Carboni fossili, ed in altri siti stratofisi; quantunque ambi tengano per loro base una terra argillosa.

Concludiamo dunque, che il mio Granito, esistente sotto al di Lei Schisto, è come quello una pietra primitiva; I. in comparazione alle pietre calcarie anche delle Alpi; II. in rapporto ai Graniti, e Granitelli ec. soprapposti a detto Schisto, li quali certamente a suo confronto non sono pietre primitive, ma secondarie.

Ecco appianata, se male non mi appongo, ogni difficoltà, e tolta ogni differenza. S' Ella ne resta soddisfatta, come non posso dubitare, ne avrò molta compiacenza.

Se il ragguardevole Soggetto, che mi nomina, proseguirà le sue ricerche nelle montagne degli Svizzeri; e s' egli vede con occhi di vero osservatore, cioè a dire senza pregiudizi; troverà certamente dei Graniti, e delli vasti monti di tal pietra composti. Anche

dello Schisto Corneo, e di altre qualità, ne vedrà copia immensa in numerose situazioni di quelle Alpi.

Io ho per alcune settimane abbandonata la villeggiatura del Signor de Born, e mi trovo in Praga, capitale di questo Regno di Boemia, ove sto disponendo il Gabinetto di esso Signor Born, che vuol far trasportare nella sua Signoria di *Altzedlitz*. Oh quanto mi farebbe cara la presenza di V.S. affinchè potesse contemplare questo Tesoro, veramente instabile, di curiosi minerali! Essendo vicino a compire il mio lavoro, ritornerò in breve appresso detto mio stimatissimo Amico, donde partirò poi, dopo qualche mese, di ritorno alla mia Patria.

Restituito, che mi farò in *Altzedlitz*, ho intenzione di fare una gita orittografica in compagnia del Signor de Born, per esaminare particolarmente un monte di questo Regno, che dalle pietre portateci da uno de' nostri Amici, abbiamo argomento di crederlo un antichissimo estinto Vulcano (*).

Di quanto ci riuscirà scoprire, ed osservare d'interessante per l'Istoria fisica del Regno Plutonico, non mancherò informarla; ma frattanto le do notizia, che numerosissimi sono i monti di Basalte nero colonnare e quì in Boemia, ed in Sassonia, Lusazia, e Hassia. La maggior parte degli Orittologi Tedeschi lo crede formato dall'acqua; ma oggimai la nostra opinione, che anche i Basalti, non ostante la loro prismatica
forma

(*) Il Signor Cavaliere de Born, più volte nominato in queste Memorie, ha già scritta una Dissertazione in Tedesco sopra detto Vulcano, della quale ha data notizia al Signor Arduino, con Lettera 16. Ottobre 1773.

forma ; siano produzioni di sotterraneo incendio , è posta fuori di dubbio . Li celebri Naturalisti Inglesi, *Banks*, e *Solander*, che unitamente al Signor *Uno Troilo* di Svezia hanno visitata l'Isola di Staffa, e quella d' Islanda, hanno sorpresa la natura, per così dire, sul fatto . Lave di fresco eruttate dall' Hecla , famosissimo, e orribile Vulcano, aveano precisamente la forma, e la prismatica regolare figura delle colonne Basaltine, abbondantissime in quelle Isole, ed in altri innumerabili luoghi del Mondo .

Non mi stupisco però della contrarietà de' pareri tra tanti che scrivono, e parlano di Litogenesia, e della Geografia sotterranea. Io ne' miei viaggi, ho conosciuto moltissimi Mineralogi, veramente dotti, ed eccellenti, ma mancanti, pochissimi eccettuati, di quelle osservazioni, e cognizioni, che a poter giudicare con sodi fondamenti delle diversità di origine, di natura, e delle rispettive situazioni e andamenti delle pietre, e dell' altre materie Fossili, sono necessarie. Chi non ha avuta occasione di contemplare localmente, ed a lungo, gli effetti, e prodotti infinitamente variati de' fuochi sotterranei, delle metallurgiche fusioni, de' vitrificamenti ec. chi non ha ben bene considerati li diversissimi lavori delle Acque; non è in grado di poter pensare, e produrre, nel proposito preaccennato, che mere immaginazioni, credibili solamente a quelli, che, com' essi, non hanno della Terra che idee superficiali, osservazioni vaghe, e slegate.

Per conoscere con qual ordine successivo li differenti pietrosi generi sotterraneamente si corrispondono; come gli uni, rispettivamente agli altri, trovansi col-

collocati, e disposti, e quali sono i fenomeni, e segni Caratteristici, che la diversità di tempo, e di cause della loro formazione ci additano; bisogna aver molto visitate le profonde minerali Escavazioni, i cupi valloni, le frane, le roccie, ed avere anatomizzate, per così dire, le montagne di varie Provincie.

Queste sono le vie da Lei calcate, amatissimo Signor *Arduino*, per internarsi nella conoscenza delle cose fossili, e per le quali io stesso mi sono da molti anni incamminato, e spero di proseguire.

Ma passando ad altro: io desidero moltissimo di vedere pubblicate le tante osservazioni di Istoria naturale del celebre Inglese, Sig. *Giovanni Strange*; e debbo ben credere ch'egli non vorrà lasciare inedite notizie, che molto possono giovare ai progressi di una buona Orittografia, e della Scienza fossile.

Molto poi La ringrazio del dono fattomi del Libretto, contenente le sue Memorie sopra le Acque minerali di Recoaro, e di Arzignano, le osservazioni del Signor Dottore *Festari* di Valdagno sopra quelle Alpi, e due delle mie lettere. Ezzo Sig. *Festari* mi ha gentilmente onorato molto più che non merito; ed ho spiacere di non averlo personalmente conosciuto. Lo stesso dichiarasi meco persuaso, che le Argille de' luoghi Vulcanici possano essersi prodotte per scioglimento delle Lave, come in fatto osservai alla Zolfatara di Pozzuolo, nel Regno di Napoli ec.

Benchè però identica sia la base di questo genere di terra, dire non oserei, che qualunque Argilla del nostro Globo sia una produzione Vulcanica; sebbene ognuna risulti dall'intima unione dell'Acido Vetrico

colla terra vitrescente, come ha dimostrato il Sig. *Baume*. Imperciocchè non può negarsi, che ogni acqua stagnante, come anche l'acqua del Mare, non deponga naturalmente un vero sedimento argilloso: e le osservazioni chimiche delli Signori *Marggraf*, *Eller*, e *Wallerio*, e di altri, ci dimostrano, che qualunque acqua, anche della più pura, ogni volta, che si distilla in vasi di vetro, dà sempre una porzione di simile terra, se ancora la distillazione fosse mille volte ripetuta.

Per altro voglio comunicarle un' osservazione da me fatta in questo Regno, e che mi pare degna de' suoi riflessi. Buona parte di questi monti di Granito, e di Schisto, sia puramente micaceo, o corneo, cioè composto di Quarzo, o di Mica, dalla superficie fino alla profondità di qualche piede, trovasi insignemente cangiata dal primo originale suo stato, pel contatto dell' Aria. Tale esterna corteccia di essi monti è affatto bianca, e sciolta in modo, che più non possono discernersi li primi componenti materiali; come a dire, il Quarzo, Feldspato, e la mica, sostanze costituenti il Granito. Ciò che prima era dura pietra, per siffatta trasmutazione, rassomiglia ad un' Argilla di color bianco, dove compatta, e dura, dove molle, e plastica. Tutto il tratto del circolo di *Pilsen* è coperto di detta seconda qualità di Argilla: essa forma il terreno fertile, mescolata con altre eterogenee materie, che ne diversificano i colori, e le proprietà. Dove la medesima trovasi pura, e bianca, serve a Figuli per la formazione, de' loro vasi, li quali, cotti che siano, hanno un colore rossiccio, segno che la stessa Argilla parteci-

tecipa di terra marziale. Li muratori parimente la impiegano a dare il bianco alle pareti delle Fabbriche.

Queste pietre Granitose, e Schistose, all'aria screpolano, e a poco a poco si attenuano, e si disciolgono, trasmutandosi in Argilla. Il Granito, e lo Schisto Corneo ec., sono pietre vitrescenti; ma qui l'azione dell' Atmosfera produce sopra le medesime, effetti analoghi a quelli dell' Acido sulfureo sopra le Lave alla Zolfatara. L'aria di Boemia niente, o pochissimo contiene di acido, il quale alla Zolfatara esala di continuo in copia grandissima dal profondo della Terra, fu cacciato dall' occulto fuoco, da cui viene grande quantità di Zolfo scomposta. Ciò che produce qui l' accennato scioglimento dei Graniti, e degli Schisti si è, a mio credere, l' Acido Vetriulico originalmente con tali pietre combinato; e l'azione dell' Atmosfera non vi contribuisce, che collo svincolare, e porre in movimento l' Acido nelle stesse imprigionato ed occulto, mediante la continua insinuazione di particole umido-aeree.

Le alterazioni, che soffrono all'aria le marcassite, o Piriti, e le materie, che ne sono impregnate, mi sembrano prova evidente di questo mio sentimento. Quelle marziali-sulfuree, e non arsenicali, o presto, o tardi vi screpolano; la coerenza de' loro componenti si scioglie; il Flogisto sulfureo a poco a poco si dissipa; e l'acido, dal medesimo svincolato sotto forma salina col ferro, e colla terra non metallica intimamente si congiugne, onde risulta il Vetriuolo, misto anche spesso di Allume, e di altri sali a base terrosa, secondo

la

la natura delle terre, che nel composto piritoso si contengono. In cotal modo, ciò, che nello stato nativo era in solide masse, dure, pesanti, e di splendore metallico, si vede cangiato in minuta polvere; e tratti, che ne siano detti sali con l'acqua, rimane terra fangosa.

Se dopo la prima liscivazione, detta materia, esposta di nuovo, e per lungo tempo all'aria, ancora si vitriolizza, egli non è già perchè attiri Acido dall' Atmosfera, come gli antichi Chimici hanno creduto; ma perchè non essendo prima seguita una perfetta soluzione della Pirite, lo Zolfo, che vi rimane, viene a subire le alterazioni già indicate,

Il Quarzo, ed il Feldspato contengono gran porzione di terra argillosa, come ha dimostrato il Sig. *Baume*, insegnando che se tali pietre si fondono con quantità sufficiente di sale alcali fisso per farne il *Liquor Silicum*, e fatto esso liquore, si precipiti la sua terra con Acido Vetriulico, viensi ad ottenere vero Allume; prova manifesta della presenza dell' Argilla. Dette pietre si disfanno inoltre all'aria in certi Graniti, e vi si cangiano in terra Argillosa: d'uopo è dunque credere che ne siano composti. La Mica parimente di essi Graniti si è dimostrato dallo stesso *Baume* essere una cristallizzazione argillosa; e così pure gli Schisti cornei, e argillacei contengono la medesima terra: dunque l' Argilla esiste nelle pietre Granitose e Schistose della Boemia, delle quali ora parlo. Che anche detto Acido, uno dei due essenziali principj costituenti le Argille, vi sia intrinsecamente combinato; e che nelle accennate circostanze si sviluppi, reagisca nel principio terreo, ed allo stato specifico argilloso seco si riduca, rendesi mani-

esto dagli effetti sopraindicati, che vi produce. S' esso non vi fosse, queste pietre non potrebbero mai prendere la forma, e le proprietà di vera Argilla, risultando essa dall' intima unione dello stesso Acido colla terra vitrescente, con certa particolare proporzione, e combinamento; come dal sopraddetto Autore è stato dimostrato. Dall' avere io detto che nel Quarzo, nel Feldspato, ed in somma, nell' aggregato dei Graniti, e degli Schisti, vi esiste l' Argilla, non vorrei si credesse che intenda esservi la medesima sotto la specifica forma, per la quale le terre argillose dagli altri terrosi generi si distinguono. Essa vi si trova realmente, ma sotto altre modificazioni; anzi ne è, se non la totale, almeno la massima sostanza. Allora solamente apparisce sotto la specifica forma argillosa, quando dall' opportuno concorso delle cause solventi, disgregate le molecole integranti di dette pietre, e svincolate dalla forte loro prima coerenza, viene a risultarne un nuovo corpo, riducibile con l' acque in pasta tenuissima, viscida, e plastica, indurabile al fuoco, salva ogni sua artificiale, o casuale figura, e finalmente vetrificabile, e non mai calcinabile.

Così teorizzando, non credo di punto discostarmi dalle sue dottrine: Ella, che per lungo tempo ha fatte diligentissime osservazioni, e chimiche, e metallurgiche sperienze, e che ha pure veduti simili fenomeni in coteste parti, ne è giudice competente; e però ne starò attendendo il sincero suo giudizio.

Terminerò dicendole che di molto piacere mi è stata la notizia ch' Ella abbia ricevuti dal mio Amico Signore *Haquet* d' Idria della Carniola i faggi di tutte
le

le varietà di quella ricchissima minera d' Argento vivo, e delle pietre, tra le quali trovasi generata. Spiacemi però moltissimo che li curiosi minerali della Transilvania, a Lei inviati dal Signor Cavaliere *de Born*, sianfi nel viaggio smarriti; ma sia certa che ne avrà degli altri, insieme con quelli di stagno, e di altri metalli ec, della Boemia, e colle nostre opere pubblicate. Ella non dubiti punto della costanza di nostra corrispondenza: essa deve continuare se anche io andassi nelle Regioni più remote della Terra. Continui pure a consegnare le sue Lettere al nostro Console *Delortbe*, comune Amico, che avrà cura del loro sicuro indirizzo: e colla più sincera stima, e cordialità mi dichiaro.

Di Praga il 1. Marzo 1773.

Suo Divotifs. Obligatifs. Affezionatifs. Amico
Giovanni Giacomo Ferber.

S A G G I O
 F I S I C O - M I N E R A L O G I C O
 D I L Y T H O G O N I A , E O R O G N O S I A
 D E L S I G N O R
 G I O V A N N I A R D U I N O
 P R O F E S S O R E D I M I N E R A L O G I A , E D I C H I M I C A M E T A L L U R G I C A ,
 P U B B L I C O S O P R I N T E N D E N T E A L L E C O S E A G R A R I E
 D E L L O S T A T O V E N E T O .



Ino dall' Anno 1759. manifestai le mie congetture intorno alle differenze di origine, e di natura dei materiali del Regno Lapideo, cospicui nel Globo nostro, in due Memorie epistolari, dirette al Chiarissimo Sig. Cavalier *Antonio Vallisneri*, pubblico Professore d' Istoria Naturale nell' Unive.sità di Padova, ch' egli fece pubblicare (1).

Offervate lungo tempo le situazioni montuose, e le pianure di questi nostri, e di altri paesi, e attentamente contemplate le differenze di modi, e di tempo della loro formazione, manifestamente apparenti nelle diversità di situazione e disposizione, e di natura, e di fenomeni de' rispettivi loro materiali, parvemi di poter
 re

(1) *Nuova raccolta di Opuscoli Filologici ec., del P. Abb. Calogerà T. VI. Venezia 1760.*

re ragionevolmente comprendere sotto quattro generalissimi ordini, o divisioni la Terrestre superficie, dalla sua esterna faccia, fino almeno a quella profondità, cui giugnere possono le umane indagini.

Quindi in tre ordini distinti tutti li monti, nominando primarj, o primitivi quelli del primo ordine, secondarj quelli del secondo, terziarj quelli del terzo, ed assegnando al quarto le pianure. Indicai pure, benchè succintamente, le ragioni di siffatta divisione, e le note caratteristiche, per le quali essi ordini l'uno dall'altro si distinguono, ed i tempi varj, e successivi delle loro origini si conoscono.

Furono da me compresi nell'ordine de' primitivi quei monti, che per essere formati di quelle fossili materie, ch'essere sogliono gli ordinarj originali ricettacoli delle minere metalliche, vengono da' Pratici col nome di Monti Minerali distinti da quelli di altre qualità: ed ho considerate secondarie le montagne di marmi, e pietre calcarie a strati, nelle quali tali minere sono sommamente rare, e forse sempre avvenitricie, e accidentali; ma che di pietrificate organiche produzioni del mare comunemente sono ripiene (1). Al terzo ordine ho riferiti quei bassi monti, e colli, che si ravvisano essere composti di Ghiaje, di arene, e di terre limose, argillacee, marnose ec.; materie quasi sempre con immensa copia di marine Quisquillie mescolate. Fe-
ci an-

(1) *Fra le accennate minere metalliche, io non intendo di comprendere tutte quelle del ferro: esso è comune, e sparso in tutta la Terra; e certe specie di minere ferree trovansi talvolta anche nei monti del secondo, e del terzo ordine: come altresì varie sorti di Piriti Sulfureo-marziali, di Fossili bituminosi, ec.*

ci anche cenno delle materie vulcaniche da me osservate nelle nostre montane situazioni, delle quali, e degli effetti di antichissimi sotterranei incendj ho poi parlato più precisamente in altre Memorie, che ho posteriormente scritte (1).

Siccome però anche le pietrose, e terree materie di ciascuna di dette quattro divisioni sono tra se molto differenti, e che considerando i modi, e luoghi delle rispettive loro situazioni, conosconsi non essere coetanee, ma effetti successivi, prodotti in tempi varj, e col concorso di circostanze diverse, dalle rispettive loro cause effetrice; così parlando dei monti primitivi, considerai primigenj quelli de' loro materiali, che pel sito ch'essi occupano, e per altri rispetti sembrati mi sono di origine più antica: non già però in riguardo alle costituenti sostanze di ciascuno; ma unicamente alle modificazioni, sotto le quali ora esistono.

Che le parti visibili di questo Globo non sieno primordiali, rispetto alla presente loro forma, e struttura; ma che dipendano da varie rivoluzioni e metamorfosi dallo stesso sofferte, apparisce talmente chiaro agli occhj degli intendenti Osservatori, che moltissimi tra gli antichi, e moderni Filosofi, sonosi applicati ad ispiegare, con ingegnose, e talvolta anche con assurde ipotesi, le cause produttrici dei tanti, e sì diversi fenomeni, ch'esso nella sua fabbrica ci presenta.

Negli ultimi trascorsi secoli però, e nel corrente, la Teoria fisica del Terraqueo Pianeta ha, molto più
che

(1) *Trovansi inserite nel Giornale d' Italia, stampato dal Librajò Milocco, in Venezia, dal T. I. fino al IX; ec.*

che in altri tempi, occupati i Fisici: quasi in ogni sua parte sonosi fatte penose ricerche, e diligenti osservazioni: molto si è meditato, e tutt' ora si studia per indovinare le cause effettrici della presente sua forma; e numerosi Trattati, Dissertazioni, e Memorie sono state pubblicate sopra così oscuro, e difficile argomento.

L'erudito Orittologo *Elia Bertrand* ha considerato poterfi riferire a tre Classi le ipotesi, che sono state immaginate per rendere ragione della riformata struttura del nostro Mondo (1).

Alla prima egli riferisce le supposizioni di una riformazione della Terra sopra le ruine della primeva. Dice che *Bernardo Palissi*, o della *Palisse*, credesi autore di simile ipotesi, che *Tomaso Burnet* nella sua opera intitolata *Theoria Telluris sacra*, espone sistematicamente, trattane l'idea da *Platone*, dal quale l'aveva già presa *Francesco Patrizio*.

Nella seconda comprende li sentimenti di quelli, che gli accennati effetti attribuiscono, chi al lungo soggiorno dell'Acqua sopra l'intera faccia del Globo, ed al subitaneo, o lento abbassamento della medesima; chi al giro successivo del mare intorno allo stesso; e chi a detto universale inondamento, ed insieme alla caduta in parte del primo Mondo; all'igneia fusione; ai Vulcani ec. (2). Indica, che tali pensamenti sono stati diversamente esposti da *Leibnitz*, da *Vallisneri*, da *Jussieu*, da *Reaumur*, da *Celsius*, da *Maillet*, e *Buffon*; come pure

(1) *Memoires sur la structure interieure de la Terre*, a Zuric, 1760.

(2) *Bertrand*, dovè parla di detta seconda Classe, non specifica nè fusione, nè Vulcani, ma entrano però in diversi dei sistemi, ch'egli nella medesima comprende.

re da *Stenone*, *Whiston*, *Halley*, *Harstoeker*, *Buttner*, *Gautier*, e dal *P. Castel*. Tra questi conviene annumerare *Agostino Scilla* (1), *Fabio Colonna* (2), *A. Lazzaro Moro* (3), *Giovan Giacomo Spada* (4), *Giovanni Gesnero* (5), *Giovan Gottlob Lehmann* (6), *Michele Lomonosow* (7), *Giovan Battista Passeri* (8), *Jacopo Odoardi* (9), *Giovanni Targioni Tozzetti* (10), *Giuseppe Baldassarri* (11), e moltissimi altri dotti uomini, che lungo farebbe di nominare. Le idee di primitiva fusione, di sotterranei posteriori incendj, di vulcaniche eruttazioni, di sollevamenti, di avvallazioni, rovine, e subbiffamenti sono state da molti Geologi combinate in diversi modi con quelle di universale, e di parziali innondazioni.

La

(1) e (2) *De corporibus marinis lapidescentibus ec. Auctore Augustino Scilla, addita Dissertazione Fabii Columnæ de Glossopetris. Romæ 1759.*

(3) *De' Crostacei, e degli altri Marini Corpi, che si trovano su' monti. Di Anton Lazzaro Moro. Venezia 1740.*

(4) *Dissertazione, ove si prova, che li petrificati corpi marini, che nei monti adjacenti a Verona si trovano, non sono scherzi di natura, nè diluviani, ma antediluviani. Verona 1737.*

Giunta a detta dissertazione. Verona 1737.

Corporum lapidescentium Agri Verouensis Catalogus, &c. Veronæ 1744.

(5) *Johannis Gesneri &c. Tractatus physicus de Petrificatis. Lugduni Batavorum, 1758.*

(6) *Essai d'une Histoire naturelle des Couches de la terre &c. a Paris 1759.*

Specimen Orographiæ generalis &c. Petropoli 1762.

(7) *Oratio de generatione metallorum a terræ motu. Petropoli 1757.*

(8) *Dell' Istoria de' Fossili del Pesaresè, ec.*

Nuova Raccolta di Opuscoli ec. del P. A. Calogera T. V.

(9) *De corpi marini, che nell' Feltrino distretto si trovano nel T. VII. di detta Raccolta.*

(10) *Relazioni di alcuni viaggi, &c. T. VI. Firenze 1752. ec.*

(11) *Delle Acque di Chianciano. Siena 1756.*

Saggio di osservazioni intorno ad alcuni prodotti naturali ec. Negli Atti dell' Accademia delle Scienze di Siena. T. II.

La conosciuta grande analogia di una parte dei Terrestri materiali con quelli de' moderni Vulcani, e dell'altra parte colle note produzioni, pietrificamenti, e stratificazioni del mare, tanto nelle essenziali rispettive loro proprietà, che nei caratteristici loro fenomeni, è il fondamento, su cui li sistemi di questo genere sono appoggiati.

L'Ipotesi della terza Classe è di *Giovanni Woodward*, il quale immaginò una totale dissoluzione del primo Mondo, per ispiegare il Diluvio, e la riproduzione della Terra nella presente sua forma: *Gio: Jacopo Scheuczer*, *Monti*, *Bourguet*, *Tommaso Gabrini* (1), e tutti quelli, che ad un tale avvenimento hanno attribuita la formazione degli strati Terrestri; ed i Prodotti Marini, che nei monti si trovano, alla stessa Classe possono riferirsi.

Emanuele Swedemborgio, celebre per le sue opere Filosofiche, e Metallurgiche, persuaso dalle osservazioni, che la forma della Terra sia l'effetto di diverse successive vicissitudini, così si espresse: *Regnum minerale est effigies vicissitudinum circa formationem Telluris existentium; ubicumque penetratur Tellus, documentis abundantissima patet: si ad ipsum Cimeliarcham Plutonem & tartara ejus ives, nullibi in via quid simillimum invenies, sed semper aliquid novum & diversum, & quod nova & diversa, tot vicissitudinum indicia* (2). Anche il celeberrimo *Linneo*, che la stratificata struttura della Terra, giudica essere lavoro

G g

(1) *Della successiva produzione de' monti. Nuova Raccolta di Opuscoli ec. del P. A. Colegerà.*

(2) *Emanuellis Swedemborgj Opera Philosophica & mineralia T. primus Dresdæ. & Lipsiæ 1734.*

dell'Oceano, cioè prodotta con successivi fuoi sedimenti; dopo averne indicati i modi, conclude: *ideo & Rupes saxneas altissimas ævi veros filios esse dum omnia obmutuere, ipsi loquantur lapides*. Poscia egli replica: *saxa non primæva, sed temporis filios esse, abunde evincunt strata montium*: ed a proposito dei marini Testacei, che dentro le pietre de' monti veggonsi impastati, e sepolti, si esprime: *ubi Testacea, & Lithophyta fossilia existunt in magna copia, ibi quondam fuere maris littora, & abyssus, cum sint mera vestigia maris, omni historia antiquiora, Diluvium vero non demonstrant, sed tantum longioris ævi rudera* (1).

Il consentimento di tanti Filosofi sapienti, e rischiarati dalle osservazioni, nel credere non primitiva l'odierna forma del Regno fossile; ma per successione di tempo, e con diversità di avvenimenti, e di modi riprodotta, d'altronde non deriva certamente, che dall'evidenza risultante dai fatti, e fenomeni della natura, e dalli caratteri, co' quali ha essa marcate le sue produzioni.

L'autorità, e l'esempio di quelli, che mi precedettero, m'accese, fino dalla prima gioventù, di desiderio d'istruirmi praticamente nella Fisica sotterranea, e di confrontare i loro sentimenti con ciò, che la natura stessa ci mostra nei diversissimi fuoi mirabili effetti. Le occasioni, che ho avute, di visitare varie montagne minerali; di dimorarvi lungo tempo; d'internarmi frequentemente dentro escavazioni, anche profondissime, di minere; di dirigerne in diversi luoghi, e per più anni; di sperimentarle chimicamente, e di trattarle nelle grandi fusioni;

(1) Caroli a Linnè, &c. *Syst. nat.* T. tertius. *Holmiæ* 1768.

sioni; furono circostanze favorevoli, e combinazioni, alli naturalisti rarissime, che hanno secondata la mia curiosità. Quanto più il numero delle mie osservazioni si è andato aumentando, tanto maggiormente sono restato convinto che le materie, e parti costituenti la crosta scrutabile di questo Globo, tutte in fatti non sono d'una stessa data; nè dipendenti da una medesima cagione; ma diverse di tempo, e di cause. Le osservabilissime differenze, che certi tratti montuosi da cert'altri distinguono; tanto in riguardo alla loro struttura, ed alla forma essenziale, e specifica de' loro materiali, che ai modi, co' quali gli uni sono relativamente agli altri collocati, lo danno espressamente a conoscere.

Molte congerie di monti, e catene, anche vastissime di montagne veggonsi composte di pietre quarzose, filicee, talcose, steatitiche, argillose, micacee ec; tutte vitrescenti, e da *pyrofi* apparentemente originate, e onninamente prive di reliquie d' esseri organici Terrestri, e Marini, de' quali le altre parti montuose, di natura da queste diverse, sono in moltissimi siti ripiene. I luoghi, ch'esse occupano, ed i loro modi di alzarsi dall'imo della Terra, e di emergere dal dissotto dei monti di altra natura, sembrano chiari caratteri di primogenita origine. Esse sono le sole, che a rigore, considero le parti costituenti l'ordine primario: e perciocchè sono le matrici più comuni dei metalli, e minerali, dei Cristalli, di molte Gemme, e di moltissime altre produzioni fossili; io soglio nominarle indistintamente, ora montagne primitive, ora montagne minerali, o metalliche.

Altri montuosi tratti sono misti , cioè composti di materie vitrescenti , e di calcarie , marnose ec; disposte in alcuni luoghi a strati ; ora separate le calcinose dalle vetrificabili ; or l' une all' altre alternatamente sovrapposte ; or insieme confusamente mescolate . In alcune altre situazioni veggonsi massi di pietre calcinabili , e scogli , anche d' insigni grandezze , irregolarmente sparsi tra materiali di vetrosa natura ; talvolta dentro li medesimi immerfi ; tal' altra lateralmente agli stessi congiunti , o sovraggiacenti .

In quelli di tali monti , che a strati sono formati , trovansi , benchè molto di rado alcune specie di Testacei , di Pesci , di Vegetabili , e di altre sostanze al Regno minerale non proprie , ma d' altronde derivate .

Siffatti monti , tutti insieme considerati , essere non sogliono molto alti , nè di grandissime estensioni ; ma o formano delle serie isolate tra quelli di altra natura ; o tramezzano , o fasciano a qualche lato le suddette prime montagne , soprastando a' loro piedi e lati , dove seco si congiungono . Tale situazione , e la difformità di natura de' loro componenti , ed i fenomeni , che vi si osservano , sembrano indizj , che formati si sieno , esistenti le prime montagne ; del che dubbio alcuno non lascianci quelli a strati costrutti . Con tutto questo però , essendo essi , come le dette montagne , le matrici e ricettacoli di minere metalliche ec. ; ed avendo colle medesime montagne molti rapporti , io gli ho nello stesso ordine primitivo complessivamente collocati ; locchè principalmente ho fatto in riflesso della metallurgica , da me prediletta , e per molti anni esercitata .

Altri

Altri monti poi, e lunghissime e vaste catene di Alpi quali d'altro non sono formate, che di marmi, e pietre calcarie a strati sopra strati, tra se con molta regolarità paralleli; se se n'eccezzuino certe Lave, ed altre bruciate materie, eruttate da antichissimi spenti vulcani, tra le squarciature, e crateri, che tratto tratto vi si scuoprono, e le Breccie, le rotture, e sconvolgimenti dalli medesimi causati. Le quisquiglie e guscj di marini Testacei, di note ed ignote specie, vi sono frequenti, e spesso in quantità grandissima e sorprendente.

Queste montagne, che, coll'espertissimo Oritografo Signor Gio: Giacomo Ferber mio cordiale Amico, nominerò *Calcarie stratose*, fasciano quasi tutto all'intorno quelle del sopradetto ordine primitivo, sopra le radici, e lati delle quali, dove sono seco congiunte, veggonsi essere appoggiate, ed anche talvolta sopra le loro basse, o mediocri elevatezze. Esse hanno cospicui caratteri, pe' quali s'abbiano a riconoscere per vere figlie dell'antico Oceano, nate posteriormente alle anzidette, ed in stato, e circostanze di cose totalmente diverse: e quindi secondarie le ho giudicate.

Hannovi finalmente numerosissimi bassi monti, e colline, parimente a strati, ma composti di fabbie calcinabili, di arene vitrescenti, di ghiaje, di argille, di crete, di marne, di ciottoli da lunghi movimenti delle Acque rotondati, e d'altre simili materie; dove più o meno rimpietrite; dove di tofacea consistenza, dove ancora sciolte. Immensa è la quantità, e quasi innumerabili sono le specie di Testacei, di Crostacei, e di Zoofiti Pelagici, che interi, e franti, ed anche

in

in minuti trucioli, e polvere, vi sono pressochè sempre mescolati, e sepolti.

Molto questi tali monti, e Colli differiscono dalle suddette montagne primitive, e secondarie, i rottami delle quali entrano spessissimo nella loro composizione. Basta bene osservarli, per conoscere che in confronto delle medesime, essi sono opere del Mare molto meno antiche, costrutte con stratificate deposizioni d'innumerabili eterogenee materie, fortuitamente aggregate, in modi affatto simili a quelli de' moderni perenni suoi lavori.

Per questi riflessi, e perchè costantemente si ravvisano sopraggiacenti alli materiali costituenti le parti secondarie della Terra, gli ho tutti, benchè di differentissime qualità essi siano, nell'ordine terziario compresi, insieme colle materie Vulcaniche, che in quelli almeno delle nostre Provincie, sono frequenti, ed in certi luoghi abbondantissime a segno di costituire dei tratti non piccioli di bruciati Poggi.

Rispetto poi alle Pianure; essendo evidentemente formate dalle alluvioni delle acque, discendenti da tanti secoli, giù dalle parti montuose, colle materie salsose e terree dalle medesime condotte, triturate, e sparse; ed in parte anche dal Mare colle sabbie, e materie limose ec; da esso di continuo respinte ai lidi, e dentro le false Paludi, e sopra le terre basse, che frequentemente inonda, depositate; ho delle stesse un quarto ordine diviso.

Ma ritornando ai monti primitivi, siccome per quanto ho potuto osservare in diverse Provincie del Tirolo, di questo stato, e della Toscana ec., ho costantemente

temente veduto, che lo Schisto rupestre, o montagnoso (*Berg-Schifer*), composto di Quarzo, e di Mica, o Talco, e non arenoso, occupa, considerando la sua derivazione dall' imo della Terra, il sito più profondo, rispetto agli altri materiali componenti li medesimi monti, senza che alcuno di altro genere si faccia vedere allo stesso inferiore; così ho creduto di poterlo ragionevolmente considerare primigenio, o uno almeno tra li pietrosi generi primigenj; cioè di origine più antica relativamente agli altri tutti, che all' esame degli occhj nostri si presentano, e che d' essere superiormente situati manifestano.

Tale fu, come ho accennato, il mio Orografico divisamento, fondato sopra le mie osservazioni, e sopra le notizie alle stesse conformi, datemi da soggetti di simili cose esperti, che molto più lungi hanno estese le loro indagini. Ma benchè mi lusinghi di avere a sufficienza spiegate nelle sopraccitate mie Memorie, le ragioni, per le quali mi sono a così pensare indotto; piacemi non per tanto di nuovamente parlarne, ad oggetto di aggiugnere qualche maggiore precisione, e chiarezza alle idee allora esposte.

Il gusto, che domina oggidì, e che va sempre più aumentandosi in tutta Europa, ed in altre Parti per l'Orittografia, per l'Orogenesia, e generalmente per la conoscenza degli esseri, e Fenomeni del sotterraneo Impero; e la considerazione dei lumi importantissimi, che siffatti studj apportano alla Filosofia, ed all'Arte metallurgica; come altresì gli eccitamenti datimi da diversi Orittologi miei Amici, sono motivi, che a discutere nuovamente questo argomento m'inducono.

cono. La contemplazione della natura, e le cognizioni, che quindi derivano, non sono certamente inutili: *occasionem subministrare queunt, aliis tacentibus, in prisca tempora retrospectiendi, ac formam terræ antiquam, ejus incrementum & metamorphosin considerandi* (1). Esse sono il fondamento della scienza minerale, dell'Arte metallica di tanto profitto a moltissimi Stati, e di tanto bisogno, e comodo all'Umana Società. Molti, per essere stati privi di tali cognizioni, sono dannosamente ingannati, o cercando con grandi spese vene metalliche, e di altri Fossili di pregio, in quelle qualità di monti, che dagli intendenti se ne conoscono affatto sterili; o uscendo di strada nell'inseguire le vene scoperte, per non conoscere le traccie dei loro canali, e le materie, che loro servono di matrici; o desistendo dal lavoro all'incontro di qualche semplice interrompimento dei filoni; oppure ostinandosi a proseguire gli escavamenti dentro quelle certe specie di pietre, e di terre, che non di rado le vene minerali troncano, e terminano totalmente.

Egli è ben vero, che nelle indagini, e nei lavori delle minere, mancano non di rado di buon successo i tentativi anche delli più esperti nella conoscenza de' Fossili, e nella sotterranea Geografia; non essendo gli esterni indizj sicura norma per indovinare con certezza le qualità, le quantità, e l'estensioni dei minerali, che la Natura ha nelle viscere de' monti occultati. Accade spesso di scoprire nella superficie, o poco sotto alla corteccia de' monti, vene abbondanti
delle

(1) Carol. Linn. *Amavit. Acad. Volum. tertium. Dissert. cui bono?*

delle sostanze, che da' Metallurgisti si cercano; ma che presto, internandovi gli escavamenti, veggonsi svanire, o divenir sterili, o di meschina sottigliezza; oppure tra massi durissimi incassate, o tra materie frali e rovinose, che necessiterebbono ad incontrare troppo eccessivi e dannosi dispendj. Possono anche incontrarsi nel proseguimento; acque interne talmente copiose da non poterli superare, o che il farlo non possa riuscire vantaggioso. Certe specie di pietre e di altri Fossili non metalliferi; quantunque della loro esistenza non diano eternamente alcun sospetto, troncano talvolta e terminano totalmente i filoni; e diversi altri imprevisibili accidenti riducono vane le ragionevolmente concepite speranze. In somma la scienza minerale è analoga ne' suoi pronostici alla scienza medica: dovendo arguire da' segni esterni le cose occulte nel gran corpo delle montagne, va, come quella, rispetto al corpo animale, soggetta inevitabilmente ad errori. Li numerosi infelici esempj, anche de' luoghi, nei quali la Metallurgia da più secoli, e con grande studio, e solerzia si coltiva, troppo evidentemente lo provano.

Con tutto ciò evvi moltissima distanza dal Metallurgo guidato da una pratica rischiarata dai lumi somministrati dall' Orografia fisica, e dalla mineralogia, a quello che queste scienze ignora. L' uno dall' altro differisce, come il Medico nella sua facoltà eccellente dall' Empirico ignorante: il primo pronostica, e si determina, in ogni particolar caso, scortato dalle cognizioni, tratte da' migliori fonti della Medicina, e dalle pratiche osservazioni; ed il secondo opina, ed opera sempre a caso: e fortuna se non sempre a sproposito,

Ma entrando nell'argomento, che di trattare mi sono proposto, dividerò il mio discorso in tre distinti Articoli; diffondendomi principalmente sopra ciò, che alle montuose parti, comprese nella primaria mia divisione, appartiene: sì perchè esse sono le vere native sedi de' metalli, e degli altri minerali, e Fossili più preziosi: sì anche perchè di quelle spettanti alle altre due divisioni, ho date, a quello che mi sembra, indicazioni bastevoli e qui sopra, e nelle accennate Memorie. Nel primo Articolo indicherò li generali materiali, e caratteri, e prodotti fossili di dette primitive parti della Terrestre superficie: nel secondo mi farò a spiegare, quanto saprò meglio, quelli del genere di pietre schistose ec., cui diedi il nome di primigenie, ed in che propriamente lo stesso dagli altri generi differisca: e nel terzo esporrò alcune mie osservazioni sopra la matrice schistosa, nera, bituminosa della miniera di Argento vivo d'Idria nella Carniola, e varie riflessioni sopra la medesima, e sopra gli altri Fossili di Bitume partecipi, ad oggetto di dar a conoscere le ragioni, per le quali io non so persuadermi che siffatti materiali siano da annoverarsi tra quelli di primogenita origine.

A R T I C O L O I.

Nell'Ordine, o Divisione, de' monti primitivi, io ne comprendo, come ho precedentemente accennato, di due generali qualità, in relazione ai tempi, ed alle Cause fisiche della loro formazione; e perciò considero l'Ordine istesso in due Serie suddiviso, cioè in quelle montagne, che impressi portano caratteristici indizj

indizj di primaria antichità, e di *phlogosica* origine; e certi altri monti, apparentemente di costruzione alle medesime montagne successiva, e dipendente in parte anche dall'acqueo Elemento; ma però alle prime analoghi per molti rapporti, e da' monti dell'ordine secondario, e terziario molto diversi, e cospicuamente più antichi.

Parlando delle prime montagne, ho già detto che esse sono formate di pietre, e terre vitrescenti: qualità, che senza voler qui entrare in chimiche discussioni, dichiaro attribuire a tutte le lapidose, e terree materie, che non sono d'indole calcaria. Gli Schisti cornei, o sia talcoso-quarzosi, e li semplicemente micacei, e gli argillosi; li Graniti, e Granitelli, e Porfidi, Serpentinii, Diaspri Rupestri, Selci Cornee, e quarzose; e certi Basalti, e Trapp (1), e Pietre argillose, steatitiche, e talcosi, ed altri diversi Fossili d'indole vitrescente; sono li materiali costituenti tali montagne. Le medesime occupano talvolta ristrette estensioni; ma più sovente grandi, ed anche vastissimi tratti: e considerandole a parte a parte, alcune veggonsi formate di un genere unico delle pietre testè nominate; altre di due, o di tre, e altre di molti, in differenti modi gli uni, rispetto agli altri, disposti, e modificati.

La natura essenzialmente vetrosa di siffatte materie; le bizzarre forme de' loro impasti, delle loro disposizioni, venature, e sfondimenti; la totale assenza di reliquie di Corpi organici; e l'interna struttura de' loro aggregati, spessissimo in strane guise confusa, e

H h 2

senza

(1) Cronstedt. *Mineralog.*

senza alcuna regolare simetria di strati; e dove stratofa si mostra, da quella dei monti calcarj molto diversa; sono fenomeni, che agli esperti, e non pregiudicati Osservatori presentano idea, non affatto oscura, di sofferta fusione, di tumultuarj bollimenti, di accidentali mescolj, e di sconcerti accaduti in tempi varj, ed a quelli de' moderni Vulcani non poco somiglianti.

Le vene metalliche, e degli altri minerali, che di frequente in tali montagne esistono, vi si trovano comunemente disposte a filoni, e talvolta a masse, ed a cumuli di varie grandezze, dentro ampie fenditure, or verticali, ora in varie guise inclinate; le quali diconsi Canali, e Condotti delle minere; e che sono i nidi, e recipienti, o matrici, dentro alle quali tali sostanze sonosi generate, o almeno in solidi aggregati congiunte.

Questi sono in succinto li caratteri generali, che le montagne dell' anzi detta prima suddivisione, o qualità dalle altre distinguono. Il celebre *Lehmann* (1) le ha chiamate montagne a filoni, e le ha egli pure giudicate le più antiche; indicando anche le specie di minerali, che alle medesime in proprio appartengono.

Rispetto poi alla seconda suddivisione, o qualità di monti, da me nell' ordine primario compresa; ho già dichiarato che quantunque abbian essi diversi rapporti di analogia colle prime montagne; ciò non pertanto, dal vedersi che dove alle stesse sono congiunti, sopraggiacciono a' loro lati, e profonde radici; e che

(1) *Essai d'une Histoire naturelle des Couches de la Terre ec.*
De Monsieur Jean-Gottlob Lehmann. Paris 1759.

che dalle medesime notabilmente differiscono per struttura, e mista origine, e per altri fenomeni; si ha quindi fondato argomento di crederli meno antichi. Ho anche accennato di averli compresi nell'Ordine primitivo in riflesso precipuamente alla metallurgia: perciocchè, contenendo essi pure di frequente varie minere metalliche, e di altri generi, non m'è piaciuto di distinguere in due ordini la serie, o Classe generale delle montagne minerali, o sia metalliche.

La composizione, e struttura di tali monti, e le differenze di natura, e di fenomeni, che tra i loro materiali si osservano, sembrano chiari indizj di mista formazione, risultata da Vulcanici, e pelagici effetti; dove disgiunti; dove in varie guise alternati; dove senza ordine bizzarramente confusi. Alcune parti di essi monti sono composte di pietre, e terre vitrescenti, in modi analoghi a quelli delle sopradette prime montagne, e senza forma stratosa. Altre sono fabbricate a strati sopra strati tra se paralleli; ora di un solo genere di pietre, o di terre variamente indurite; ora di più generi. Le pietre arenareo-micacee, le calcarie le argillacee, e marnose, gli Schisti argillofi, limosi, e di altre simili qualità, e le terre variamente colorate, e di diversa natura, e consistenza, sono, complessivamente parlando, le sostanze, delle quali essi strati sono formati. La stratificata regolare disposizione di tali materie, li vegetabili, e Pesci, che ridotti bituminosi, o mineralizzati ec., in qualche luogo, benchè raro, vi si trovano dentro confusamente sparsi, e le marine pietrificate Conchiglie, che negli strati, particolarmente di pietre calcarie, più di frequente appariscono, i la-

vori dell'antico mare ci mostrano. Li confusi ammassi di materiali d'indole vetrofa, de' quali molti di siffatti monti sono composti, or interamente, or nelle sole loro radici, e basse parti, ed inferiormente alle porzioni stratose; ora superiormente alle medesime, e che anche tramezzano talvolta gli strati, e riempiono certe verticali larghe fenditure, disgiunzioni, e rompimenti delli tratti stratificatamente costrutti, portano impressi, nelle strane loro modificazioni, e fenomeni, li caratteri, benchè talvolta oscuri, della *phologosica* violenta forza, da cui la loro formazione verisimilmente deriva. I massi, e scogli di varie accidentali figure, e grandezze, rotti, e staccati dalle montagne calcinose secondarie, alli monti stessi contigue, che in diversi luoghi vi si veggono quà e là sparsi senza ordine alcuno, ed immersi con strane, e non originarie posizioni, dentro i loro vitrescenti materiali, sono segni molto meno equivoci del Vulcanico concorso alla loro costruzione.

Da quanto ho premesso, in aggiunta a ciò che fu questo argomento esposi nelle sopra menzionate Memorie, mi lusingo sia per riuscire meno difficile agli Osservatori il comprendere quali delle parti montuose del Terrestre Globo siano precisamente quelle da me all'ordine primitivo, o primario assegnate, e che soglio anche nominare monti, o montagne minerali, o metalliche.

Che che sia della supposta, e forse anche con qualche ragionevolezza provata loro anzianità di formazione, e delle loro cause produttrici; egli è però almeno visibilmente certo ch'esse molto sono diverse da quel-

quelle calcarie a strati , quasi sempre regolari , e molto uniformi , e spessissimo ripieni di pietrificati marini Testacei ec. , da me nell' ordine secondario collocate ; e piu ancora da quelle del terzo ordine . Imperciocchè enormemente ne differiscono ; sì in riguardo alla natura , ed alle proprietà specifiche de' loro componenti materiali , e agl' infinitamente variati loro modificamenti ; e fenomeni , sì anche rispetto alle tante specie di metalli , di minerali , e di altri Fossili , che dentro le medesime , e non nelle rimanenti , nativamente esistono .

Esse sono per quanto mi è noto , le sole , nelle quali possono i Metallurgi occuparsi con successo nelle indagini , e nelle escavazioni delle miniere . Ne' tratti montuosi , che al secondo , e terzo ordine appartengono , sarebbero inutili le loro ricerche , e dannosi li tentativi , ad eccezione però di quelli riguardanti certe specie affai comuni di minerali ferriferi , e piritosi , ed i Carboni Fossili ; e altre bituminose materie , ed i marmi , e varie altre forti di pietre calcarie , e di sabbie e di terre argillose , margacee , cretose ec. , atte a diversi usi , e lavori . Le miniere d' Oro , di Argento , di Rame , di Stagno , di Piombo , e di Argento vivo , Bismuto , Zinco , Antimonio , Cobalto , Arsenico , e altre diverse particolari specie di Minerali , e di Fossili , appartengono in proprio , e originalmente alle suddette primitive parti del Regno sotterraneo Il Ferro istesso , quantunque sotto innumerabili sembianti metamorfosato , trovisi commisto , e sparso nella massima parte delle terre , e delle pietre , sì de' monti , che delle pianure ec ; ha nelle medesime parti anzidette le principali , e veramente native , e piu formose , e piu

ricche sue vene: e vi si trova spesso in molta copia, fino a formare talvolta filoni, e massi grandissimi, ed in qualche raro luogo degl' interi monti.

Importa dunque moltissimo a chi si applica alla vera Mineralogia, ed all' Arte metallurgica, di ben conoscere, e di sapere precisamente distinguere quelle porzioni della Terrestre corteccia, ch' io nomino primitive, e minerali, da quelle di altre qualità. Esse considerate in pieno, sono i nascondigli de' piu ricchi, e piu ricercati tesori del Plutonico Impero; ma le cause effettive, che le hanno così bizzarramente, come ho accennato, edificate, non furono nella produzione, e distribuzione de' medesimi, molto piu metodiche. Egli è in ciò particolarmente, dove il celebre Woodward ebbe molta ragione di dire che nel Regno minerale niente vi è di certo, e di regolare.

Numerosissimi sono i monti, che quantunque, in riguardo alle materie, delle quali sono composti, all' ordine primario, e minerale appartengano, mancano non pertanto di quegli esterni indizj, da' quali argomentano i pratici l' esistenza, d' interne minere: ed al contrario, diversi altri, alli medesimi simili, ne sono, or piu, ora meno copiosi. Certi metalli, e minerali sono nel Mondo rari, ed in poche Regioni solamente sonosi finora scoperti: altri a maggior numero di paesi sono comuni; ed altri assai volgari, dove monti minerali esistono. Le minerali produzioni, ora sono alla superficie prossime, ora piu o meno profonde, or raccolte, e continue, o poco interrotte; ora sparse, ed erranti nelle loro vene, o ne' pietrosi massi, o tra certi Fossili, e terrose materie di generi particolari.

Esse

Esse trovansi d'ordinario incassate tra grandi fenditure verticali, o variamente declivi dei monti, le quali sono delle minere metalliche; e di altri generi li più comuni ricettacoli: e quando ne contengono in poca, o molta quantità, oppure almeno di quelle specie di Fossili, che di tali sostanze sogliono essere indizj, nomansi condotti, canali, o vene minerali; e filoni si dicono li continuati aggregati delle materie nelle stesse vene rinchiuse. Dassi anche, benchè impropriamente, il nome di vena a qualunque sorta di filoni; e aggiugnendosi a ciascuno quello dei materiali, de' quali è composto, se ne specifica la qualità. Usansi pure, e dicevolmente, le generali distinzioni di vene, o filoni sterili, se sostanze di pregio non comprendono; di fecondi, se ne contengono; di poveri, se ne sono scarsi; di ricchi se ne abbondano; ed altre simili, alle particolari qualità de' medesimi adattate.

Indicibili sono le diversità sostanziali, ed i fenomeni, che nelle vene suddette si osservano. In certi monti sono solitarie; in altri o doppie, o multiple. Talvolta, dove ve n'ha più d'una, conservano quasi paralleli andamenti; tal altra in varie guise o s'incrocchiano; o convergendo si uniscono, o dividendosi, in due, o più parti si diramano. Nelle loro estensioni verso l'Orizzonte, e verso il profondo della Terra, alcune sono a un di presso rette, o poco flessuose; altre tortuose, oppure angolose. Ve ne sono di continue, d'interrotte, ed anche di allontanate, per via, dalla prima direzione, per slogamenti primordiali, o almeno antichissimi, accaduti tra parti, e parti delle montagne. Molte dall'alto de' monti alle profonde lo-

ro radici discendono tra pietre di un istesso genere; e non poche tra due, o più generi di materiali si veggono estese: ma tante sono le varietà di dette vene minerali, che il volerle tutte accennare sarebbe un vano tentativo.

Rispetto alle sostanze costituenti li filoni, sono senza numero le loro differenze, irregolarità, e cambiamento; non solo da monte a monte, o da filone a filone, ma anche da sito a sito, dentro una medesima vena. Moltissimi se ne veggono, che quasi d'altro non sono formati, che di Quarzo, o di Spati, o di Manganese, o di Selci Cornee, Diasprine ec. oppure di Piriti, o di altre specie di Fossili inutili, o di poco pregio. Avvene pure in grande quantità di quelli composti di due, o di più specie di dette materie; e talvolta anche di tutte insieme, in modi diversissimi mescolate e congiunte. Anche le sostanze metalliche, quasi sempre dallo Zolfo, o dall' Arsenico, o da ambi insieme mineralizzate, trovansi nelle loro vene, per lo più, con tali Fossili confuse; e non costituiscono forse mai filoni, che ne siano totalmente privi: anzi spessissimo entro vi sono a guisa di glandule; o minutamente, e come a spruzzi disseminate, e sparse, oppure a sfoglie, e falde, e masse d' indeterminabili figure, estenzioni, e grossezze.

Le accennate non sono però le sole irregolarità e dissimiglianze, che parlando delle vene metallifere, nelle loro interne parti si scuoprono. Li metalli, e l'altre sostanze a' medesimi affini, non sono in ogni sito delle loro estensioni uniformemente distribuite: in alcuni tratti ne sono ripiene, in altri più, o meno scarse, ed in altri onninamente prive. Qualche volta

vi domina un solo mineralizzato metallo ; ma più sovente due, o tre, o molti insieme, sotto diverse modificazioni, e con dosi varie, or intimamente commisti; ora in distinti aggregati congiunti; dove con forme specifiche di ogni particolar misto cristallizzati, dove senza alcuna determinata simetria delle rispettive integranti molecole concreti.

Non è raro a vedersi, che venendo a cangiarsi di qualità le pietre, o terrose materie dei monti, tra le quali le vene minerali si estendono, variano di pari le specie de' metalli, e dell'altre sostanze, che seco loro li filoni compongono; o che li filoni stessi divengono sterili, oppure in Fossili inutili si trasformano; e riduconsi anche talvolta a sole oscure tracce, o svaniscono, e terminano interamente.

Non serbano inoltre le vene minerali alcun ordine costante nelle loro direzioni, nè rispetto all'Orizzonte; trovandosi di dirette ad ogni Plaga del Mondo; nè in riguardo al centro della Terra, essendovene d'inclinate per ogni verso co' loro profondamenti. Meno pure ne serbano nelle loro dimensioni di grossezze, larghezze, e profondità; perciocchè ve ne sono di esilissime, di molto grosse, e di ogni grado intermedio: di longitudinalmente, rispetto all'Orizzonte, poco estese; e di visibilmente prolungate a grandi estensioni: di quelle che giù per le viscere delle montagne poco s'internano; altre che discendono a profondità inarrivabili.

Le sostanze minerali, sì metalliche, che di altri generi, non sempre giacciono dentro i monti sotto la forma di filoni. Esse vi sono anche sovente a pezzi, ed a modo di arnioni; cioè a masse affettanti globose figure,

gure, tra diverse specie di Fossili avviluppate. Vi si trovano pure raccolte a cumuli, talvolta grandissimi, nell'interno de' canali, specialmente dove piu vene confluiscano; o fuori de' medesimi, in certe nicchie, e ripostigli; oppure in particole di varie grossezze disseminate e sparse entro diverse terree, e lapidose materie, costituenti non già filoni, ma porzioni di monti.

Quanto ho detto delle minere, appartiene peculiarmente a quelle esistenti nelle montagne, che apparenza non hanno di origine marina, le vene delle quali dall' alto al profondo si estendono; nominate perciò dall' esimio Orittologo *Giorgio Agricola* vene profonde quelle a filoni; e vene cumulate quelle a grandi congerie ammassate (1). Le minere di que' monti stratificatamente formati, de' quali, come di dette montagne, ho già data qualche idea, sogliono avere direzioni per ogni verso orizzontali, o non moltissimo all' orizzonte inclinate, e serbare li medesimi andamenti de' pietrosi, o terrei strati, tra quali si estendono: e quindi dallo stesso Autore furono col nome di vene dilatate dall' altre distinte. Queste tali sono di gran lunga meno delle prime irregolari; ma sono però, anche in generale, di metalli molto più scarse, ed a poco numero di specie metalliche limitate. Le più famose, a mia notizia, sono quelle di *Mansfeld*, e di altri luoghi, ne' contorni delle metallifere montagne dell' *Hartz* nella Germania; minere consistenti in letti, o strati di limo bituminoso, indurito, e sfoglioso, contenente poco Rame, e pochissimo Argento, e Pesci mineralizzati, e Vegetabili

(1) *De re metallica Lib.III.*

bili ec: fegni evidentissimi d'essere fabbrica delle acque. Io ne ho trovate di analoghe, ma di poco conto per la troppa loro fottigliezza, in quelle porzioni dei monti minerali della Valle de' Signori, e di Posena, nel Vicentino, che alla sopra spiegata seconda qualità, o suddivisione dei montuosi tratti della mia prima Classe appartengono: ma le più comuni però di siffatte stratose vene, sono quelle di Schisti bituminosi, e piritosi, che Vetriuolo, e Allume somministrano; e di Carboni fossili, e di certi ferrei minerali; delle quali ne ho anche vedute in molti luoghi, tra gli strati delle pietre calcarie, e delle materie vulcaniche della mia seconda, e terza Classe.

Le sopra esposte considerazioni intorno alla quadripartita mia generalissima distinzione delle solide parti visibili del Globo nostro, in montagne primitive, in montagne secondarie, in monti, e colli terziarj, ed in un quarto Ordine comprendente le pianure; mi lusingo, che quantunque non sieno che solamente abbozzate, e con lineamenti forse troppo imperfetti, esser possano nondimeno bastevoli a far comprendere alli veramente dotti ed esperti in simil sorta di osservazioni, in qual senso, e con quali fondamenti io mi sia a siffatto divisamento determinato; come pure a far loro discernere li proprj distintivi caratteri di ciascuna delle dette mie Classi, Serie, Ordini, o Divisioni, come più dire si vogliano.

Se oltrepassando, e di molto i limiti delle mie proprie osservazioni, ho universalizzate le mie congetture, io non ho avuta, nè certamente ho presunzione di spacciare arditamente sistemi. Conosco pur
trop-

tropo da quali ardue difficoltà sia questo argomento avviluppato, e quanto ci vorrà ancora di tempo, di ricerche, e di esami per solidamente dilucidarlo. Altro non è lo scopo cui miro, se non se quello di rendere noto ciò, che in questo proposito ho osservato, e le idee, qualunque sieno, che osservando per molti anni, e attentamente contemplando monti, e piani, ho concepute intorno alle classiche loro differenze; onde altri di me più perspicaci, ed a portata di poter fare maggiori, e più estesi esami, possano o rettificarle, se alli fatti, e fenomeni del Regno fossile le troveranno in qualche modo conformi; o rifiutarle, se le conosceranno insufficienti, producendone di più fondate, e ragionevoli.

Nella nota supposizione di *Leibnitz*, Filosofo esimio (1), e di altri parecchi dottissimi Uomini, che questo nostro Mondo più non abbia la prima sua faccia; e che quella, che ha presentemente, sia un risultato d'innumerabili complicati effetti dell'igneo, e dell'aqueo Elemento, cioè di bollimenti, e fusioni, di universali, e parziali inondamenti, di Vulcaniche eruttazioni, di Terremoti, di sollevamenti, abbassamenti, squarciature, rovine, subbissamenti, e del conseguente ritiro da' luoghi elevati, e caduta delle acque nei siti profondi, ora dalle medesime occupati: in questa supposizione dico consiste a mio credere la più verisimile Ipotesi, e la più adatta ad ispiegare ragionevolmente i fenomeni, che nella Terra appariscono. Tutte l'altre, da questa difformi, che ho finora considerate, incontrano evidentissime, ed informontabili opposizioni

(1) *Protogaea, sive de prima facie Telluris.*

zioni di fatto, quando nel seno istesso della Natura, colle di lei opere seriamente, e come è d'uopo, si confrontano.

Io certamente non so d' avere ravvisato effetto, o fenomeno alcuno, che data simile ipotesi, in tutta l' ampiezza di sua estensione, non mi sia paruto dicevolmente spiegabile: e parlando de' luoghi montuosi da me visitati, ho costantemente veduto che li materiali, ed aggregati, de' quali sono composti, tutti sono insigniti di caratteri, talora oscuri, ma anche sovente assai chiari, dove di vulcanica, dove di marina origine, dove di effetti dell' uno, e dell' altro Elemento, o simultanei, o alternati, o in varie altre guise, e con diversi modificamenti disposti.

Le relazioni, e notizie, che si hanno di quasi ogni Regione della Terra, e la simiglianza de' Fossili esotici, che ci vengono trasportati, con gli analoghi dei nostri Paesi, m' hanno portato a credere, che detti due Elementi abbiano anche nelle altre parti operati effetti a un di presso conformi a quelli da me veduti: con quelle diversità, e variazioni però, che sono proporzionate alla loro rispettiva natura, e modi di agire, ed alla lunghezza di tempo, alle qualità de' materiali, e gradi di forza, in ogni particolar luogo impiegati, e ad innumerabili altre combinazioni, e circostanze. Le osservazioni comunicatemi in questi ultimi tempi, dal Signor Gio: Giacomo Ferber del Collegio metallico di Svezia ec. Soggetto degno di grande estimazione, da esso fatte ne' lunghi giri delle sue peregrinazioni per l' Istoria Naturale, come pure da parecchi altri chiarissimi Viaggiatori naturalisti, e solertissimi osservatori, m' han-

m'hanno vie più che mai confermato in questa opinione.

Ecco additate le Fonti, dalle quali derivano le Geologiche mie fantasie, che di buon grado sottometto al sincero giudizio di quelli, che hanno giusto diritto di giudicarne: non avendo io altra vista che di cooperare, per quanto fo, e posso, all'avanzamento di una scienza così essenziale all'Istoria fisica della Terra, e tanto utile per altri rispetti, ma fatalmente troppo ancora bambina.

Non vorrei però si credesse, che avendo distinti li monti in soli tre ordini, possa essere persuaso che sieno anche in tre soli tempi formati. Egli è troppo chiaro a vedersi, che tante debbon'essere le Etadi, quanti sono gli effetti diversi, che nelle montagne gli uni agli altri soprapposti li succedono. Nelle lunghissime, ed altissime Alpi nostre calcarie, per esempio, composte a strati sopra strati, dalle loro più basse visibili radici, fino alle più eccelse cime, è forza concepire tanti periodi successivi di tempo della rispettiva loro formazione, quanti sono in numero essi strati, tutti parentemente composti di calcinosi sedimenti delle Acque marine; le quali in contrassegni autentici di quelle sterminate loro fabbriche, vi hanno dentro impastate Conchiglie in copia immensa, e di moltissime specie, che per lo più sono diverse da strato a strato. Lo stesso debbe pure intendersi delle altre sorte di monti, rispettivamente alla varia natura e fenomeni de' loro materiali, ed ai modi delle rispettive loro collocazioni.

Le mie divisioni sono generali generalissime, e non riguardano che le grandi distinte Epoche di ciascuna
se.

serie di quegli avvenimenti, da' quali il producimento, le native essenziali proprietà, modificamenti, e fenomeni de' materiali, e aggregati, costituenti complessivamente, ed all'ingrosso, ognuno di detti Ordini in particolare, mostrano di dipendere.

Terminerò questo Articolo col fare qualche riflesso intorno al sentimento di quelli, che col celeberrimo Linneo (1) credono dall'Acqua generati tutti gli Esseri del Regno Fossile. = *Fuisssem humorem* (così detto Autore si esprime) *rerum initium, aquamque Terræ primordium, e quo surrexere omnia, teste Mose, Thalete, Seneca, manifestum est, dum chaoticum Nucleum inundans, mare genitum, in se fatum, lente enititur in Continentem, quam, exalando continue Rorem, in nebulas elevandum, imbribus atthereis rectificatis deciduis, quotannis lactat. Cataclysmi univversalis certa rudera ego nondum attigi, quousque penetravi; minus etiam veram terram adamiticam, sed ubique vidi factas ex Æquore terras, & in his mera Rudera longinqui, sensim præterlapsi ævi* =.

Esso assegna alla Cote il sito più profondo (2); il secondo, superiormente allo Schisto; il terzo al marmo con Pietrificati pelagici; il quarto ancora allo Schisto; il quinto e supremo al fasso rupestre. Spiegata in-

K k

di

(1) Carol. Linn. *Syst. nat.* T. III. *Holmiæ* 1768.

(2) Le Cote, o pietre arenarie, (*Lapis molaris Agricoltæ*) da me non si videro mai occupare, nei monti, il sito più profondo; ma le ho sempre osservate soprastratificate ad altri diversi generi di pietre. Nel Trentino, e nei monti minerali Vicentini, ed in alcuni altri Luoghi, gli strati delle medesime sopra giacciono immediatamente allo Schisto quarzoso-micacco. Vegg. le mie Memorie sopraccitate.

Lo Schisto, di cui parla il Signor Linneo, numerandone tredici specie, è da quel genere di pietre Schistose, che ho considerate tra le primigenie, molto diverso, come costa dalla definizione, ch' egli ne dà nel Tomo suddetto *Clas. I. Ord. I.*

di l'origine di dette materie, conclude; *ideoque & Ru-
pes faxeas altissimas ævi veros filios esse, dum omnia ob-
mutuere, ipsi loquantur lapides.*

Io stesso ho già detto che le montagne, e altre parti Terrestri, appartenenti al mio secondo, e terzo Ordine, prescindendo dalle materie Vulcaniche che in molti luoghi vi esistono, mostrano ad evidenza d'essere opera delle Acque; sì per la regolarità e parallelismo de' loro strati, che per le tante, e sì differenti reliquie di Corpi marini, che dentro di se frequentissimamente contengono. Non trovo però di potermi confermare al parere di quell'insigne Naturalista, e degli altri, che così pensano, rispetto alli materiali de' miei monti primitivi, ad eccezione soltanto delle porzioni stratose di quelli della sopra descritta seconda qualità, o suddivisione,

Quel genere di pietre Schistose, che per le ragioni già indicate, e che addurrò più diffusamente nel seguente Articolo, ho considerato tra le materie primigenie apparenti alla nostra vista, di acquee produzione a me punto non sembra. Lo stesso è pure dei Graniti, Porfidi, Serpentine, e di tutti gli altri Fossili pietrosi e terrei di natura vitrescente, che detti monti primarij compongono; e di quelle materie, anche dei secondarij, che si conoscono dai Vulcani fuse, o bruciate. Tutti li Corpi, e Aggregati fossili di questa fatta, non rassomigliano punto, in qualunque vista vogliansi contemplare, alle marine moderne pietrificazioni; come fanno quelli, componenti, a strati a strati, le montagne, e colline calcarie, marnose, fabbiose ec. Essi per ogni riguardo, ed essenzialmente ne differisco-

no:

no: ed al contrario molto corrispondono co' loro caratteri, dove identifiçi, dove analoghi agli odierni Vulcanici producimenti; come parmi di avere a sufficienza anteriormente spiegato.

Egli è con la sola scorta della pratica conoscenza di quegli Agenti fisici, che veggiamo attualmente impiegati ne' continui lavori della Natura, e di quella degli effetti rispettivi da' medesimi prodotti, che noi possiamo, con fondamenti ragionevoli, indovinare quali si fossero le cause effetrtrici di quelli de' tempi, anche più rimoti. Se ciò non vale: qual mai altra via ci resta per potere sanamente filosofare in questo proposito? *Duplex origo intelligitur firmorum corporum; (dusse, seguendo queste traccie, il gran Leibnizio) una cum ab ignis fusione refrigererent, altera cum reconrescerent ex solutione aquarum (1).*

Gl'ingemmamenti e concrezioni cristalline agatacee, e di altre simili specie vitrescenti, formate visibilmente dall'Acqua dentro le cavità, e fenditure di certi monti, per lo più dell'ordine primario, non possono dalli veramente esperti, e conoscitori confonderli colle soprafframmentovate vetrose Roccie, in riguardo alle cause e modi di formazione. Basta bene osservarle ne' loro luoghi natij, per avvedersi, ch'esse sono saliformi cristallizzamenti, coaguli, unioni di molecole vitrescenti; d'altronde rapite, e disciolte dalle Acque, che giù per ogni meato, fessura, e screpolo de' monti discendono; e là, dove esistono, coadunate. La mutua attrazione delle costitutive particole le ha così, come si trovano,

K k 2

con.

(1) *Protegea* Pag. 7.

congiunte, e consolidate; nell' istessa guisa, che nella cristallizzazione, e nei coaguli delle sostanze saline, si osserva; e nelle materie spatose, e stalattitiche dentro gli sfondimenti, e caverne delle montagne calcarie ec.

A R T I C O L O II.

LA confusione che sovente s' incontra, leggendo le opere, che trattano di Cose Fossili, circa le denominazioni di certi materiali; ora diverse in una medesima specie, ora univoche per molte, che tra di loro non poco differiscono; cagiona oscurità ed equivoci agli studiosi dell' Orittologia. Per togliere dunque tale ambiguità, quanto meglio posso, da ciò che ho scritto nel particolare di quel genere di Schisto, che ho considerato o primigenio, o almeno uno tra quelli di prima formazione, che i monti primarj compongono; credo ben fatto di nuovamente parlarne. Il nome di Schisto è stato assegnato, parlando in generale, a quasi ogni sorta di Fossili lapidosi, che in sfoglie, o sottili lame sono per natura loro divisibili; senza riguardo alle loro differenze di origine, e di natura. Così trovansi tra gli Schisti numerate le pietre Fossili, composte di Quarzo, e di Talco, o Mica; quelle puramente steatitiche, o talcose, o micacee; e le granitose, porfiritiche, argillose, micaceo-arenose, e le sabbioncicce; come pure quelle calcarie marmoree, cretacee, marnose, limose, e bituminose ec. Di tante sorti di Schisti, non v' è che la prima unicamente, ch' io abbia per primigenia considerata.

Li principj visibili, costituenti tal sorta, o genere di pietre schistose, sono il Quarzo, come dissi; cioè la selce candida, o jalina (1), ed il Talco, o Mica; cioè una materia, che quando è pura, e non col Quarzo intimamente mescolata, ha tessitura sottilmente sfogliosa, o squamosa, o in qualche modo fibrosa, ed una certa lubrichezza con splendore e colori metallici, o di squame di pesci. Talvolta, benchè di rado, essa materia talcosa ha una precisa forma di vera Mica (2), tessuta a sottilissime foglie, pieghevoli, e diafane, o di superficie nitida, opaca, e di colore di Argento, o di qualche altro metallo.

In molti luoghi la sostanza talcosa è il massimo ingrediente di esso Schisto; e vi si trova separata, e distinta dal Quarzo, il quale, in tal caso, vi è per entro a vene, a masse, ed a filoni, senza regola alcuna, e con varietà senza numero, di grossezze, di figure, e di andamenti. In altre situazioni, detti due componenti sono insieme confusamente mescolati; ora in dosi a un di presso uguali; ora con eccesso dell'uno, o dell'altro.

Quando essa talcosa sostanza è pura, o poco mista di Quarzo, ha tessitura molto sfogliosa, tenera, lubrica; ed è agevolmente fendibile longitudinalmente all'andamento de' suoi letti; ma quanto piu il Quarzo vi abbonda, e vi è intimamente commisto, tanto la stessa è piu solida, e meno flessibile. Ma sovente la sostanza quarzosa talmente vi eccede, e la Mica, o Talco, nella mede-

(1) *Quartzum. Silex Aëtorum* Waller. *Mineral.* Ord. II. Gener. XV. T. I.
 (2) *Linn. Syst. Nat.* T. III. Gen. III. Spec. 3. *Helm.* 1768.

medesima trovasi così intimamente mescolato, ed occulto, che solamente dalli colori, e opacità dell' impasto, la presenza di esso Talco può conoscersi. Le pietre di questa fatta non portano il nome semplice di Schisti, ma di Schisti cornei dal Tedesco *Horn-Schiefer*: se però conservino tessitura sfogliosa. Quando poi esse hanno forma di solidi massi durissimi, ed alle percosse di Acciajo scintillanti, perdono il nome di Schisto, e diconsi Selci cornee, dal Tedesco *Horn-Stein*.

Il principio terreo del Ferro, ed il flogistico, che variamente combinati, sono la causa generale della massima parte de' colori delle pietre, e delle terre; lo sono di pari anche di quelli infinitamente variati, del genere di cui parlo. La sostanza marziale, della quale il Quarzo puro, cioè bianco, o jalino, e privo affatto di altri colori, non partecipa; è costantemente, or visibilmente, or invisibile, nella suddetta materia talcosa, o micacea commista in dosi varie: eccettuata però quella, che ha vera forma di Mica jalina, e trasparente, oppure di colore e splendore di finissimo Argento. Di ciò io mi sono con varie sperienze chimiche assicurato. Ad onta degl' innumerabili differenti modi, di mistioni, di colori, di struttura, di durezza, e di altri fenomeni osservabili nelle moltissime specie e varietà di pietre di questo genere; esse hanno sempre tra di loro quei generici essenziali rapporti, che dalle altre lapidose materie chiaramente le distinguono. L' impasto e modificamenti delle due principali loro costitutive sostanze sopra indicate, sono nelle pietre medesime moltissimo dissimili da quelli, de' quali le sostanze istesse sono insignite negli altri pietrosi aggregati, che ne par-

partecipano: tali che sono i Graniti , e diverse pietre arenarie, e Breccie ec.

Io non vidi mai dentro le pietre di questo genere nè Breccie, nè Arene, nè altri rottami di materiali dimostranti solida esistenza dello stesso più antica; come ne appariscono talvolta nei Graniti, Granitelli, e Porfidi, ed in altri simili lapidosi Fossili dell' ordine primitivo, e moltissimo più in quelli degli altri due ordini. Esse sono inoltre totalmente prive di reliquie di animali, e di vegetabili, e di bituminose materie; come lo sono ugualmente anche gli altri sassosi aggregati dei monti primitivi della sopraspiegata prima qualità, o suddivisione.

I letti, e falde irregolari dello Schisto primigenio; li suoi bizzarri venamenti, spesso in mille strane guise contorti, arricciati, ondegianti, brevi, interrotti, e confusamente intralciati; ci presentano l' idea di materie in cotal modo modificate, e disposte da vitriforme fusione; da tumultuarj pigri movimenti; da inuguale lento condensamento. Il Quarzo ha in se stesso i caratteri, e l' essenza di Vetro; ma Vetro della Natura, refrattario, e durissimo. Il principio talcoso, o micaceo del medesimo genere, è parimente una sostanza essenzialmente vetrosa, ma del Quarzo affai men pura, ferruginosa, e molto più fusibile. Il fuoco, convenientemente applicato, cangia tali vetri naturali in vetri artificiali. La Porcellana serve di esempio: essa non è, che un impasto di Quarzo finamente polverizzato, e di Argilla bianca, ridotto dalla forza del fuoco nella Fornace, ad un certo grado di artificiale vitrificazione.

La

La parte talcosa o micacea di detto Schisto, nelle Fornaci fusorie, passa in nera vetrosa scoria: e tanto essa, che il Quarzo, quando si tengono bastevolmente esposte alla percussione di vivissima fondente fiamma, dentro adatta Fornace, fondonsi almeno superficialmente, senza aggiunta di Sali.

Le fusioni delle minere in grande, e quelle operate dalla Chimica, ci danno a vedere talvolta delle vetrificazioni simili, in certo modo, alle Selci Quarzose; e di quelle pure che imitano li cristallizzamenti, ed anche le Miche e Talchi con la loro sfogliosa, o fibrosa, o altrimenti figurata interna struttura (1). La proprietà
inol-

(1) Il celeberrimo Joh. Gotfchalk Wallerius, Sommo Chimico-Oritologo, è forse il primo che abbia dissertato sopra le Cristallizzazioni ignee, e che ne abbia data la Teoria. Egli insegna che = *Crytallificationes igneae duplici sunt modo: I. (per fusionem, quæ appellatur crytallifatio ignea fusoria &c. 2.) per volatilisationem & sublimationem, quæ nuncupatur crytallifatio ignea sublimatoria* = *In prova di tal fatta di cristallizzamenti, adduce l'esperimento delle figure cristalline striate, prese dallo Zolfo, trattato al fuoco in certo particolar modo: e le cristallizzate forme, che varie Scorie metalliche prendono nel congelarsi: talune in tutta la loro massa; talaltre solamente dentro le loro fessure, e cavità. Dice che nessuno dei Chimici ne ha parlato prima di lui: indi soggiugne* = *Nos vero ab experientia jam convicti, Crytallus, seu figuras determinatas corporum solidorum, non præcipitationibus solum, verum etiam & fusionibus, & sublimationibus produci, nostram superstruere conabimur Theoriam, in sequentibus* = *Chemiæ Physicæ. Part. pr. Stockholmæ 1760.*

Numerosissimi sono gli esempj, che possono addursi di cristallizzamenti di varie forme prodotti dal fuoco, per fusione, per vetrificazione, per sublimazione; nè si manca di quelli di vetrose produzioni di tessitura sfogliata come quella delle Miche. Vegg. Pott Litbogeognosie, &c. Il Signor Klinghammer ha ottenuto simile vetro a sfoglie da certa mistura di Feldspato, di Spato fusibile, e di una particolar specie di terra, col mezzo di violentissimo fuoco, in vasi chiusi.

Le sostanze metalliche; li metalli puri, non eccettuato neppur l'Oro, concuerientemente trattati con fuoco di fusione, e lasciati lentissimamen-

inoltre, che hanno certe materie di diversa natura, quando unite si fondono, di separarsi, e di ritenere ciascuna nell'addensamento, siti distinti; può farci credere che il Quarzo fosse in origine la sostanza più pura del misto Schistoso, ed in istato di quasi acqua fluidità, separatafi, in certe sostanze, dalla materia talcosa, meno fluida, e di vischiosa consistenza. Il sale muriatico, per esempio, misto nelle vetrose fusioni, ci mostra come ciò possa essere addivenuto, poichè si separa in simil modo da tutte l'altre materie, colle quali nell'atto di fluidità trovavasi congiunto. Fenomeno molto analogo a quello apparente in alcune varietà di detto Schisto, nelle quali il Quarzo è dal Talco, o Mica distinto; è cospicuo in un Vetro Vulcanico, statomi, non ha molto, portato da una delle Isole dell'Arcipelago, dove chi lo ha di là tolto m'assicura esservi dei monti, che non si veggono d'altro, che di tal Vetro formati.

A proposito dell'accennata essenza vetrosa dei Talchi, e delle Miche; Fossili di un istesso genere, e solo in apparenza diversi; parmi osservabile la trasformazione del Vetro artificiale, operata dal tempo, col mezzo di naturali Solventi. Ne ho trovati dei pezzi più volte, che restati lungamente sotto la terra sepolti, erano nelle loro superficie alterati, disciolti, e ri-

L I

dotti

te raffreddarsi, prendono figure simatricke, e specifiche. vegg. Chymie experimentale & raisonnée par Monsieur Baumé. Paris 1773. Io stesso ho spesso fiate veduto di fissati fenomeni nelle fusioni di varie minere, e nelle Docimastiche, e Chimiche sperienze. Ma quale maraviglia se l'Arte non può bene imitare li lunghissimi sommi effetti della Natura! è molto che vaglia a darne qualche indizio.

dotti di una forma alle vere Miche fimiliffima; sì nello sfogliarli in fottili lubriche fquame alquanto fleffibili, che nella metallica rifplendenza di colori; dove di Oro, dove di Argento, dove di Ferro, o di Piombo, ed in altri modi variati. Il medefimo fenomeno mi ha fatto pur offervare S. E. Signor *Giacomo Nani*, Cavaliere, e Senatore Veneto Preffantiffimo, in certi antichiffimi Vetri Sepolcrali della preziofa fua Raccolta di Antichità.

Io non fo darmi a credere, come alcuni penfano, che l'Acido vetriuolico, in certi modi coll'Argilla dalla Natura combinato, abbia generato nè Talchi, nè Miche, nè Asbefi: e fono perfuafò che fiano produzioni dal Fuoco originate. Le fquamette lucenti, e lubriche, che formansi trattando le Argille con detto Acido, anche prendendo delle più pure, altro non fono che Selenite; come ho già col fondamento di mie fperienze spiegato nella mia Memoria fopra l'Acque minerali di Arzignano (1). Le Seleniti, tanto naturali, che artificiali perdono nel fuoco l'Acqua di Criftallizzazione la coerenza, lo splendore, e trasparenza; lo che non fanno i Talchi, e Miche, le quali confervano nel fuoco calcinatorio la loro nitidezza, anzi vi divengono più rifplendenti. Effe non fono, niente affatto, diffolubili dall'Acqua come le Seleniti; e ne differifcono effenzialmente per altri riguardi. La fopraddeffa foffanza micacea, nata nella deftruzione del Vetro, è dotata di fimili proprietà, e refifte ugualmente che le Miche Foffili all'azione del fuoco, e degli Acidi.

L'ef-

(1) *Giornale d'Italia* T. IX. Venezia 1773.

L'essere le Argille frequentemente ripiene di Mica a minutissime squamette lucenti, e di colori metallici, non è per me una prova che siasi dentro le medesime generata. Le osservazioni m'hanno anzi dato a conoscere, che dalla distruzione degli Schisti, cioè dalla loro talcosa o micacea sostanza, varie Argille si formano: nel qual caso sono di Mica, non ancora affatto disciolta, ripiene. Tali micanti squamette sono ugualmente estranee, ed avvenitricie alle terre argillose, e di ogn'altra qualità, nelle quali si trovano; come lo sono alle pietre arenarie, ed alla maggior parte delle Sabbie.

Ma ritornando alle pietre dell'anzidetto genere Schistoso, esse, come dissi, occupano in tutti li luoghi da me osservati, dove però allo scoperto appaiono sempre il sito più profondo, rispettivamente agli altri, pietrosi generi: perciocchè dal dissotto de' medesimi emergono dall'imo della Terra, senza mostrare di avere sotto di se materiali di differente natura. Mancano onninamente di qualunque indizio, che atto sia a farci credere ch'esse abbiano tratta la loro forma da sedimenti e concrezioni nel seno delle Acque. Le vene, i filoni, le masse, e cumuli di minerali contenenti metalli, Zolfo, Arsenico, ad altre siffatte sostanze, a li solitarj ingemmamenti di quasi puro Ferro, di Piriti, di Granati, di *Schærl* (1) di Cristalli, ec., che sovente nelle

L 1 2

me-

(1) Ciò che li Mineristi Tedeschi dicono *Schærl*, e gli Svèdesi *Skiarl*, potrebbe chiamarsi Granato colomare, o prismatico, con l'aggiunto del colore rispettivo di ciascheduna Specie: nominandolo per esempio Granato nero, verde, bianco ec., colomare. Il celebre Cronstedt ha considerato queste
Fossile

medesime esistono, mostrano di essere corpi o feco congeniti, o parassitici, e di origine posteriore.

Egli è bensì vero che vi si veggono in molti luoghi, intarsiate certe pietre, or nere, or di nerezza più, o meno verdeggiante, o rugginosa ec., tutte di Ferro impregnato, che lo Schisto in mille guise dividono, ed apparentemente penetrano a grandissima profondità; e vi stanno interposte a filoni, ed a cumuli, e massi, anche grandissimi. Ma a me sono tutte sembrate vulcaniche eruttazioni, su dal profondo spinte dalla forza di sotterranei incendimenti, e tra le voragini, crateri, e squarciature da' medesimi causate nei monti Schistosi, introdotte. Esse alle Lave molto rassomigliano, sì per l'intrinseche, ed esterne loro forme, che per gli accidentali e strani loro andamenti.

Da ciò, che ho detto finora, mi lusingo siano a sufficienza spiegati gli essenziali distintivi caratteri dello Schisto, da me riputato uno dei generi di Fossili della più antica origine, tra quelli, che all'umana vista appaiono: ma conviemi di accennare anche quelli delle altre sorti di pietre Schistose, che considero di posterior formazione; onde conoscere si possa in che
con-

Fossile dello stesso genere dei Granati: ed il Sig. Linneo lo definisce-Borax lapidosus columnaris politus, pyramidibus triquetris. Basaltes, Skiær. Il nome di Basalte mi sembra molto improprio in questo caso; perciocchè il Schær è un vero minerale pietroso-metallico, cristallizzato a minuti ingemmamenti, e totalmente diversi dalli Basalti rupestri, a gran prismi, e spesso componenti porzioni di monti, scogli, e rocce; li quali non sono da annoverarsi tra le sostanze minerali, ma tra le pietre vitrescenti, formate da vulcaniche fusioni: come le recenti osservazioni delli celebri Naturalisti, Bankes, Solander, e uno Troillio, fatte intorno alli Vulcani dell'Islanda, hanno posto fuori di dubbio.

consistano le loro differenze, e le ragioni per le quali da me tutti-coevi non si credono .

Le lapidose materie, connumerate tra gli Schisti, che a detto genere primigenio non appartengono, hanno espressi caratteri, che dal medesimo le distinguono. Quelle, che maggiormente allo stesso si approssimano, e che più dell'altre gli rassomigliano, hanno per uno de' loro costitutivi visibili principj la sostanza talcosa, o micacea, ma sono prive di Quarzo, in vece di cui, contengono un vero Spato calcario, oppure un Marmo salino calcinabile, non dissimile dallo Spato, che nei modi di cristallizzazione. Certi marmi di pasta saliforme, a sottili strati, e venamenti alternati, bianchi, e cinerei, o piombati, o verdeggianti, quì conosciuti col nome di Cipollino, di Agatato ec; di Grecia, sembrano appartenere a questa sorta di Schisto. Le loro vene colorate, tramezzanti le bianche alomorfe, mostrano, non di rado, a chiara vista che i loro colori dipendono dalla Mica dentro il marmoreo cemento avviluppata. Quelli alli predetti analoghi, delle Alpi Appennine sopra Serravezza, e Massa di Carrara, ec., nella Toscana, come pure altri simili nella Montagnuola di Siena a Montarenti, e di altri Luoghi di quel Gran Ducato; gli ho veduti stratificati immediatamente sopra lo Schisto primigenio, di cui le parti di quei monti, inferiori a tali strati marmorei, sono formate.

La similitudine però delle pietre Schistose, testè indicate, collo Schisto primigenio, consiste unicamente nella sostanza talcosa o micacea, massimo, e predominante loro componente; per la quale anche detti marmi hanno collo stesso qualche, benchè molto distante,

ana-

analogia, quando della sostanza medesima partecipano: locchè è ben raro, essendone d'ordinario affatto privi. Per altro l'une, e gli altri ne differiscono nella totale assenza del Quarzo, e nella diversità de' rispettivi loro fenomeni, e prodotti minerali: e moltissimo più per la loro forma regolarmente stratosa, e per la loro situazione, a detto primo Schisto sempre superiore; e perciò patentemente meno antichi, e da altra causa fisica dipendenti.

Nelle montuose Maremme dello Stato Senese, ed in altri Luoghi della Toscana abbonda un'altra sorta di Schisto; ed è forse ciò, che il celebre Signor Giovanni Targioni-Tozzetti chiama Galestro, e Galestrino, o qualche cosa di simile (1). E' questo d'indole Argillosa, e di colori oscuri, or quasi neri, o cinericcj, o cilestrini; ora verdognoli, o gialliccj, o rosseggianti o rugginosi: ed ha tessitura grossolanamente sfogliosa, arricciata d'ordinario; e letti, e andamenti stranamente confusi. Niente partecipa di Quarzo, ma bensì di Spato calcario, che per entro vi scorre a venamenti ondegianti, e senza alcuna regolarità; ma però solamente in certe situazioni, mancandone in altre.

Siffatto Schistoso materiale è molto ferruginoso, e fusibile in nera vetrosa scoria: e dove confina con monti di Schisto primigenio, vedesi costantemente essere al medesimo soprapposto. Ciò puo vederli alle Carbonaje di Montieri, ed al Torrente Merfa di Boccheggiano; come pure nel monte, su cui il Castello di tal nome è situato; e per lunga serie di que' poggi, andando

(1) *Relazione di alcuni viaggi per la Toscana.*

dando verso Rocca Strada. Colà esso fascia, tratto tratto interrottamente collegato con pietre calcarie, e terre marnose a sottili strati, li monti di Schisto primigenio, dal quale non è separato, insieme con dette pietre, e terre, che da ampia vena minerale; la quale principiando a farsi vedere al giorno nei monti tra Gersalco, e Prata, scorre quasi sempre visibile, lungo le pendici meridionali dell'alta montagna di Montieri, famosa per le sue antiche minere di Rame e di Argento; indi traversate le due Merse, giù tra monti dalla Maremma si estende (1).

Dentro tale qualità di Schisto, che non ho mai veduta altrove, furono cavate in più luoghi dagli antichi Etruschi minere di Rame, e di Piombo. L'Arte delle sotterranee escavazioni, a quello che appare dai Pozzi, alcuni de' quali sono ancora aperti, era presso que' Popoli ancora bambina. Si profundavano giù nelle viscere dei monti con Pozzi perpendicolari, o poco declivi, rotondi, e murati, e non soggetti a ruvine. Se scoprivano metalli, gl' inseguiavano a profondo solamente, e non ardivano di estendersi sotterraneamente con trasversali Cunicoli. Quando o la troppa profondità

(1) Nel 1753., trovandomi alle carbonaje di Montieri col Sig. Giuseppe Calcabigi di Livorno, soggetto dotto, ed Avvocato di detta Città, rappresentai in una Mappa, buon tratto di quella Vena, e ne feci la descrizione, un frammento della quale, con detta Mappa, e con ciò, che della stessa Vena ha scritto il Sig. Targioni-Tozzetti, fu pubblicato in una Relazione stampata in Livorno nel 1755. da Anton Santini, e Comp.

Dalla stessa gran Vena, in cui sonovi alcune antiche Cere, si cavò Rame, sotto la mia direzione, alle Carbonaje, e nel Botro di Sant' Aniano e nella Merse di Boccheggiano, da detto anno 1755., fino 1767., ma tali lavori furono poi totalmente abbandonati, qualche tempo dopo il mio ritorno alla Patria.

dità de' Pozzi, ora colà nominati Buttini, loro era di ostacolo; o se minerali più non trovavano, uscivano al giorno, ed in poca distanza da' primi cavavano nuovi Pozzi. In cotal modo ne hanno aperti in grandissimo numero nella suddetta montagna di Montieri; nei monti di Gerfalco, di Monte Rotondo, e di Prata, ed a Pozzoja, e Serrabuttini, a Poggio al Montone, ed in altre varie situazioni del Territorio di Massa di Maremma.

Ma quantunque detti Popoli ignorassero, come chiaro apparisce da' loro lavori, li modi usati ne' secoli a noi vicini, e presentemente nelle minerali escavazioni; e non ardissero, come ora si fa, di estenderle sotterraneamente per qualunque verso, a norma delle occorrenze: reca però stupore, che essi abbiano avuta l'abilità di scuoprire moltissime minere in luoghi, che di averne non danno alcun' esterno indizio. Pare che dal solo aspetto dei monti, e dalle specie di pietre e di terre, delle quali sono composti, la profonda esistenza dei metalli argomentando, a fissatte imprese laboriosissime e pericolose s'arrischiassero; molte delle quali però sono andate a vuoto, come le materie estrattene, che ancora in diversi siti si veggono, danno a conoscere.

La specie Schistosa di singolar forma poco innanzi descritta, dentro cui il maggior numero di dette antiche Cave minerali esiste, ha bensì collo Schisto primigenio qualche affinità; ma ne differisce non pertanto: ed a confronto del medesimo pare un materiale secondogenito; non gli essendo mai inferiore, ma sempre superiormente appoggiato.

Ri-

Rispetto poi alle altre maniere di materiali Schistosi, o fessili, da me vedute, tutte sono moltissimo più delle predette, dal primigenio lontane di origine, e di forma, e per altri diversi riguardi. Niente dirò di quelle di natura calcaria, e marnosa, perchè con lo stesso non hanno alcuna rassomiglianza. Parlando delle rimanenti specie di Schisti; cioè di quelli arenosi; e dei limosi, e bituminosi ec. (1); essi da quello che nomino primigenio differiscono, in primo luogo, per le loro situazioni, sempre superiori al medesimo, relativamente alla di lui derivazione dal profondo della Terra; donde arguisco che sieno di meno antica forma: Ne sono inoltre totalmente dissimili di componimento, e di disposizione; perciocchè quelli arenosi chiaramente ci mostrano d'essere pietre ricomposte di fabbie, per lo più vitrescenti, e spesso anche di minutissimi frammenti di Mica: e quelli limosi, e limoso-bituminosi ebbero origine da fangosi sedimenti, de' quali portano ancora espresi caratteri.

La disposizione a strati paralleli, e sovente quasi Orizzontali, di tal fatta di Fossili schistosi; e gli acquatici Animali, e Vegetabili, che talvolta vi si trovano dentro impastati e sepolti, particolarmente in quelli di bitume impregnati, sono autentici contraffegni ch'essi furono dalle Acque fabbricati.

Esposte le osservazioni, e le ragioni, per le quali ho considerate primigenie le specie e varietà di pietre,

M m

che

(1) Di tal fatta sono le specie del genere Schistoso del Sig. Linneo, il quale definisce il suo Schisto-Lapis ex Humo Vegetabilium; fragmenta sifilia, horizontalia, plana opaca, rasilia, igne combustibilia. Syst. nat. T. III. Class. I. Ord. I. Gen. I.

che al sopraddescritto primo genere di Schisto appartengono; oppure almeno tra quei generi di lapidoli, e terrei materiali della superficie di questo Mondo, che hanno segni di priorità di formazione, relativamente ad altri moltissimi: debbo manifestare, e lo fo di buon grado, che secondo le osservazioni del soprallodato Signor *Ferber*, recentemente da esso comunicatemi, il vero Granito mostra un' antichità, probabilmente superiore a quella di detto mio Schisto.

Per vero Granito egli intende quello composto di Quarzo, di Mica, e di Feldspato (1); quale è quello conosciuto in questi Paesi col nome di Granito rosso di Egitto. Di tal sorta egli ne ha veduto in molte delle principali, e più alte catene di montagne di Europa; e m'assicura di averlo ovunque osservato forgere da profondità maggiore di quella di detto Schisto. Quindi argomenta che siffatta maniera di Granito sia più annosa, o almeno di pari età delle pietre da me dette primigenie. Non avendo io vedute Montagne composte di quel Granito indicatomi dal Signor *Ferber*; e conoscendo molto bene la sua esattezza; e le vaste sue oritologiche, e orografiche cognizioni; non posso dubitare della verità di quanto mi scrive di avere osservato. Li Graniti, esistenti in diversi dei Paesi da me visitati sono di altre specie; e non mi hanno presentato simile fenomeno. Potrebbe però supporli, che tanto il di lui Granito, quanto il mio Schisto, sieno effetti prodotti dalla Natura in pari tempo, o non guari differente:
come

(1) *Spatum campestre*. Linn. Syst. nat. T. III. Class. I. Ord. II. Gen. 5. sp. 12. *Spatum Scintillans*. Cronstedt. Min. 66. n. 1. 3.

come egli stesso si spiega . Ciò mi si rende credibile dalle notizie , che ho avute in questo proposito dal Signor *Giovanni Stange*, Cavaliere Inglese , attentissimo, e perspicace Osservatore, che poco fa ha visitate, e diligentemente esaminate le Alpi de' Grigioni , e degli Svizzeri ec. Egli mi scrisse da Ginevra che la situazione del Granito , rispettivamente allo Schisto , non è costantemente uniforme ; poichè talvolta ha veduto il primo inferiore al secondo ; talvolta il secondo al primo ; ed in qualche luogo gli ha osservati senza ordine insieme confusi (1). Simili informazioni ho pure avute dal Signor de *Saussure* , Chiarissimo Professore di Fisica in detta Ginevra ; e dal Signor *Cristiano Klinghammer* , sotto Direttore della Fonderia Elettorale delle miniere a *Freyberg* nella Misnia , metallurgo , Osservatore , e Chimico di grande esperienza .

Ma comunque sia dell'anzianità di origine delle pietre schistose in questione , egli è almeno certo ch'esse sono uno de' principali materiali , componenti , in generale , quelle montagne , e parti della Terra , che all' anteriormente descritta prima qualità del mio Ordine primitivo , o minerale appartengono . Sono del pari tra li pietrosi generi , che più abbondano di metalli , e di altre simili sostanze minerali . Le miniere d' Oro di *Zillertal* , e di *Fusch* , nel Salisburghese , sono in fi-

M m 2

loni

(1) Lo stesso mi ha poi confermato con altra Lettera da Lyone , con la quale mi fa sapere d' essere meco concorde nel ricusare allo Schisto Argilloso un luogo tra le pietre primigenie ; avendo osservato , ne' suoi viaggi Alpini , che tale specie di Schisto trovasi , per lo più nelle montagne alte , addosso alla mia pietra primigenia , cioè allo Schisto corneo , ed al Granito .

loni di Quarzo, dentro monti di siffatto Schisto; essendo l'altre due del *Goldsberg*, e del *Ratbausberg*, in simili filoni quarzosi, dentro altissime montagne di Granito: come il Sig. *Klinghammer*, che le visitò nel 1772., me n' ha a voce assicurato. In una specie cornea, a Mica di colore argentino, delle Alpi Pannie sopra Seravezza nella Toscana, ho veduta incassata la vena di Argento, detta del Buttino di Rosina; e quelle di Argento vivo nativo, e di Cinabro a Levigliani, ora abbandonate. La grandissima miniera di Rame di Agordo nel Bellunese; e quella forse non meno grande di Pirite somministrante ottimo Vetriuolo, nel monte di Vignola, tra Levico, e Pergine nel Trentino, ambe sono nel medesimo Schisto. Altre molte ne ho pure nello stesso vedute nel Tirolo, e nei monti di Schio nel Vicentino; e nelle montagne di Brescia, e di Bergamo: e so esservene nella Carintia, nell' Ungheria, ed in varj Paesi della Germania ec.

Dell' istesse pietre veggonsi monti, or in parte, or totalmente formati; e delle vaste serie di montagne, anche di grande altezza, che quasi d' altro non sono composte: ma sempre, come dissi, ho veduto che o agli altri montani materiali fossili sottogiacciono, o dove co' medesimi confinano, sotto di essi estendendosi, al profondo si occultano.

Per addurre un esempio delle mie osservazioni in questo proposito, accennerò succintamente quelle fatte nei monti minerali del Vicentino, fino a quelli del Principato di Trento, dove lo Schisto sopraddetto in molti siti mostrasi allo scoperto. Ezzo, alla parte Australe, principia a farsi vedere nelle radici de' monti di
Schio,

Schio, di Torre, di Pieve, e di San Quirico; e for-
gendo a poco a poco dal difotto di altri generi di
pietre che vi stanno sopra appoggiate, si va alzando
con dolce acclività verso il Settentrione, formando Pog-
gi di varie altezze; di dove pure pietre Schistose del
suo genere; dove con altre diversissime specie di Pietro-
fi, e terrei aggregati, sopra allo stesso Schisto in varie
guise giacenti. Fasciato all' Oriente dalli monti minera-
li detti le Guizze, e dalle pietre calcarie ec., della
montagna di Lavegno; ed al Ponente, ed in parte a
Tramontana, delle altissime Alpi, per lo più marmo-
ree, di Recoaro (1); va sempre più elevandosi fino
ad una catena di mediocri monti granitosi, detti il Col-
licello di Posena, superiori alla Villa della Valle dei
Signori, verso il Nord. Quindi, sotto li medesimi oc-
cultandosi, li trapassa; e di nuovo ne surge nel loro
pendio settentrionale, presso a detta Villa di Posena.
e progredendo nei modi a un di presso sopraccenna-
ti, va a nascondersi sotto le stratose Alpi calcarie del
Trentino.

Le Alpi stesse, ripiene di Marini Testacei di va-
rie specie, lo cuoprono allora; e seco anche le altre
forti di pietre dell' ordine primitivo, o minerale; e lo
occultano per lungo tratto. Ma esse terminano final-
mente

(1) Le Alpi di Recoaro sono calcarie Stratose. Contengono Breccie,
o varj altri Marmi di molta bellezza. Vi si cavano anche Macigni da Gra-
no, e Mole da aguzzare Ferramenti. Varie specie di Conchiglie marine
pitrificate vi si trovano, fino sopra le più eccelsè sommità; e numerose an-
tiche eruttazioni vulcaniche ec; come potrà leggerli nella dotta ed accura-
tissima Relazione del chiarissimo Sig. Dottore Girolamo Festari di Valdagno,
inserita nel corrente T. X. del Giornale d' Italia, che stabilissi qui del Li-
brajo Milocco.

mente nelle vicinanze di Caldonazzo, e di altri Paesi dello stato di Trento; e li monti minerali risorgono di nuovo; ed in particolare quelli di detto Schisto: e contornando i Laghi di detto Caldonazzo, e di Levico; il Borgo di Valfugana, e Pergine, e Civezzano, su pel Tirolo si estendono a grandi montagne, tutte vitrescenti, e totalmente prive di pietre calcarie, e di marini pietrificati; ma di diversissime specie di minerali abbondanti.

Che lo Schisto, di cui ragiono, passi effettivamente sotto le pietre calcinabili stratose della mia seconda Divisione, ecco alcune osservazioni, che me ne sembrano non lievi indizj. Nella sommità dell'alta montagna di Lovegno, poco fa nominata, evvi un Cratere grandissimo, di figura conica inversa, e molto profondo, chiamato le Vaccareccie. L'estremo di sua profondità è ricolmo di Lave vulcaniche antichissime, oscure, ferrigne, e tutte confusamente ripiene di frammenti piccioli, e grandi di detto Schisto, e della medesima qualità visibile nei vicini, molto più bassi, monti minerali, de' quali ho già parlato. Vi sono anche, senza ordine alcuno, mescolati pezzi di Selci focaje, delle quali certi siti delle circonvicine Alpi calcarie abbondano, ed altre varie sorti di pietre. Essa montagna è tutta composta di pietrosi strati calcinabili, di un bianco sudicio; ed i suoi materiali sommanente differiscono di natura, di struttura, e di colore; ed in tutti gli altri fenomeni, da dette nere Lave, tumultuariamente su dal profondo spinte dalla forza di sotterranei incendi, e come ora si trovano confusamente ammassate.

Al piede dell'istessa montagna, verso l'Ostro, so-

novi

novi i Colli del Tretto, già fecondi di minere di Argento e pieni di antiche Cave, da secoli, non si fa bene per qual cagione, abbandonate. Sono abbondantissimi di finissima Argilla porcellanica, che tutt' ora vi si escava in molta copia; e serve per le nostre Porcellane, e per altre varie manifatture, dentro, e fuori dello Stato; passando in commercio col nome di Terra bianca di Vicenza. In sito alquanto superiore a' medesimi Colli, veggonsi Lavæ nere, e di altri colori in grandissima quantità sboccate fuori dalle viscere di detta montagna: ed i Colli stessi mostrano d'essere risultati da Vulcaniche eruttazioni, e sconvoglimenti di diversissimi materiali, senza alcun ordine, e confusamente ammonticchiati. L'anzidetta Argilla bianca ha li caratteri più espressi di Vulcanico acquoso eruttamento; e di essere figlia del prefato Schisto, nata dalla di lui perfetta soluzione. Essa è piena di frammenti di varie grandezze del medesimo, e di diversi altri Fossili, con ogni maniera di accidentali mescugli seco impastati. Tali Schistosi rottami, e l'infinita quantità di squamette di Mica, emule nel colore, e risplendenza all'Argento, che nella stessa Argilla sono mescolate, sono chiari segni, ch'ebbe il suo nascimento dalla distruzione dello Schisto, esistente, profondamente occulto, sotto quelle montagne. Ho detto, che la stessa ha caratteri di acquosa eruttazione; perchè nella sua disposizione, e andamenti, dimostra d'essere uscita in forma di liquido fango dall'ime interne parti della sopraeminentemente montagna di Lovegno; e di avere fluidamente scorso giù per le superficie declivi de' sassi ammassi

de'

de' mentovati Colli; tra le concavità de' quali si è, moltissimo più che altrove, fermata, e raccolta.

Anche nei monti Bresciani, vicini al Lago d' Iseo, vidi presso alla strada, per cui si va da Brescia alla Terra di detto nome, un tratto montuoso, tutto composto di pezzi e rottami di Schisto quarzoso-micaceo; ivi apparentemente alzati da profonde sotterranee ignizioni, che con ampio squarciamento tra gli strati delle pietre calcarie formanti li medesimi monti, si aperfero la via. Ciò mi sembra favorire non poco la mia opinione, quì sopra accennata, perciocchè monti di Schisto non mostransi allo scoperto, che alla distanza da quel luogo di venti, o più miglia, andando verso la Germania. Simili fenomeni ho pure osservati in altri diversi Luoghi, più o meno lontani dalle schistose visibili parti: ma quanto ho detto mi pare bastante al mio scopo.

Dalle osservazioni, e dalle ragioni, qualunque sianfi, che ho finora esposte, mi do a credere che li praticamente, e scientificamente intendenti delle cose fossili potranno, almeno all'ingrosso, rilevare quale sieno li fondamenti della mia distinzione delle parti, senza fine diverse, della crosta superficiale del nostro Globo in quattro soli generalissimi Ordini: ed in che universalmente consistano li caratteri generici de' materiali di ciascun Ordine; e quelli pure delle pietre Schistose, che ho considerate primigenie, o tra quelle almeno di primaria antichità, rispettivamente alle modificazioni, sotto alle quali presentemente ci mostrano di esistere. Questo però è un argomento capace, come ognun-

no può riflettere, di grandissima estensione: ma per una Memoria, io mi ci sono forse troppo lungamente trattenuto. Ma perciocchè ho promesso di aggiugnere alcune osservazioni sopra lo Schisto bituminoso d'Idria, e qualche riflesso sopra il medesimo, e sopra gli altri sotterranei materiali di simile natura, onde si conoscano le ragioni per le quali non sono persuaso, che veruno dei Fossili bituminosi sia da considerarsi tra li rigorosamente primitivi, passo a farne cenno nel seguente Articolo.

A R T I C O L O III.

LA ricchissima famosa Minera di Argento vivo d'Idria nella Carniola, Provincia dello Stato Austriaco, per le relazioni, che ne ho da Soggetti delle Cose fossili intendenti, che l'hanno visitata (1), trovasi in un cupo Vallone, dove le montagne di certo Schisto Argilloso e nero, per quelle stratose di pietre calcarie si congiungono. Il Signor *Haquet*, Mineralogo molto riputato, e che in quei metallurgici Lavori ha particolari inspezioni, mi ha trasmessa serie numerosa delle differenti specie, e varietà di minerali, e di pietre, e di altri Fossili, che ivi si escavano, unitamente alla descrizione di ciascuna: dono procuratomi dall'Amicizia cordialissima del Signor *Ferber*.

Il Mercurio, o Argento vivo, colà si trova in copia grandissima dentro lo Schisto anzidetto; dove nu-
N n
do,

(1) Se ne può vedere la descrizione nella Memoria del Sig. Ferber delle sue osservazioni Oristografiche da Vienna a Venezia, inserita nel corrente T. X. del Giornale d'Italia, di questo anno 1773.

do, e puro; dove dallo Zolfo mineralizzato sotto la solida forma di Cinabro; dove anche invisibilmente avviluppato, e sparso tra bituminosi, ed insieme sulfurei materiali. Nella serie accennata vi sono dei pezzi di tali materie talmente di Bitume abbondanti, che a nera Pece, ed a Carbone fossile rassomigliano; e prendono fuoco, e ardono, anche alla sola fiamma di Candela: per locchè il Signor *Haquet* gli ha caratterizzati = *Minera Hydrargyri pblogistica, nigricans, ad Candelam ardens* =. Anche lo Schisto, che la minera mercuriale in se racchiude, e che se ne può dire la matrice, è, dove più, dove meno, della sostanza bituminosa partecipe: e proporzionalmente alla quantità della medesima esso varia nei gradi di sua nerezza (1). Quello, che per abbondanza di Bitume è molto nero, e di pingue apparenza, nel fuoco esala denso fumo, e odore bituminoso; e vi si accende, producendo chiara fiamma, la quale, confunto il Bitume, svanisce, restando i pezzi nella prima loro figura; come succede in tutte l'altre specie di terrose materie, di tale sostanza non moltissimo impregnate.

Perde esso Schisto nel fuoco la sua nerezza nella superficie, divenendo bianchiccio rosseggiante, e simile
a ter-

(1) Diversi saggi delle varietà di detta Minera d' Idria, e della sua Matrice, si veggono anche nella molto pregiabile Raccolta di Cose Naturali di Sua Eccellenza Sig. Giacomo Morolini, al Ponte detto di San Polo. Questo cospicuo Veneto Patrizio, Fratello di S. E. R. a Monsignor Giovanni Morosini, Vescovo della Città e Diocesi di Verona, mia Patria, con zelante impegno dell'avansamento, anche tra noi, della Mineralogia e Litologia, usò ogni diligenza e spesa, per aumentare sempre più detta sua Collezione; per cui, e pel suo Orto Botanico, si è reso ormai molto noto e celebre, sino nelle più lontane Parti di Europa.

a terra cotta ; ma si fa di un nero carbonoso nell' interno . Così abbruciato che sia , l' eterogeneo suo nativo impasto rendesi cospicuo : e si conosce allora , ch' esso è un aggregato di particole argillose , limose , marziali , e micacee , alle quali , avanti il bruciamento erano intimamente congiunti , il Bitume , e l' Argento vivo , e lo Zolfo : parlando però di quei pezzi , che delle due ultime sostanze contengono . Il principio terreo del Ferro flogificato nella combustione dal Bitume , si metallizza , e diviene attirabile dalla Calamita . La Mica vi è immersa , e dentro impastata a squamette minutissime , le quali , dopo detto bruciamento , chiaramente si distinguono . Il fuoco loro leva la maschera bituminosa : e come succede a tutte le vere miche , ne esalta la risplendenza , ed il colore metallico , che in quella di cui parlo , è l' argenteo .

Da quanto ho detto nel precedente Articolo , e da queste osservazioni , parmi sia agevole a comprendersi che lo Schisto della Minera d' Idria è molto diverso da quello , che tra le pietre primigenie ho annumerato . Senza considerare il Mercurio , e lo Zolfo , de' quali tutto non partecipa , ne differisce per l' interna sua forma , patentemente ricomposta , pel numero , e diversità delle costituenti terrose particole , e specialmente in riguardo al Bitume , che vi è dentro mescolato .

Dubbio però alcuno io non ho che detto Schisto non sia uno di quei materiali , che alla Classe generalissima dei monti primitivi appartengono : l' indole sua , il Mercurio , e gli altri minerali , che dentro lo stesso esistono , lo mostrano ad evidenza . Solamente argomento da quanto ho premesso , ch' esso non sia di quelli ,

ch'entrano a comporre le montuose parti della Terra di primaria origine, secondo il rigoroso significato di questa espressione; cioè a dire, che alla superiormente spiegata prima suddivisione, o qualità di monti primitivi propriamente spettano, ma bensì alla seconda. Lo stesso opino parimente di tutte l'altre materie fossili dei monti minerali, che Bitumi in se racchiudono; non avendo mai potuto ravvisare de' medesimi vestigio alcuno dentro quelle di detta prima qualità.

Non vidi mai Schisti montagnosi, e rupestri (1), a quel genere, che per primigenio ho indicato, riferibili; nè Graniti, nè Porfidi, nè alcuna specie di quell'altre lapidose materie, che dei veri caratteri dell'anzidetta prima suddivisione sono insignite, le quali di essere bituminose, nè poco, nè molto dimostrassero. Gli Schisti, e l'altre pietre, e terre di Bitumi infette; li Carboni fossili, ed i Vegetabili, e Pesci divenuti bituminosi, non so che sieno stati fin'ora scoperti, se non se in certe parti dei monti minerali stratosi della mia seconda suddivisione della Classe primitiva, e moltissimo più di frequente nelle montagne calcinose secondarie, e nei Monti, e Colli terziarj, nei quali vi sono spesso in grande abbondanza. Gli Antraci bituminosi a strati, e quelli quinci, e quindi senza ordine sparsi, e conservanti ancora l'arborea, o erbacea loro nativa forma; e le terre carbonarie, laminose, o polverulenti,

fo-

(1) Montagnose, oppure rupestri chiamo quelle sorti di pietre, che formano monti, ed Alpi, per distinguerle da quelle, che non si trovano, se non se in certi siti a strati Solitarj, o in poco numero; tali che sono gli Schisti bituminosi. Il primo Aggiunto è usato dal Sig. Klinghammer; il secondo dal Cavaliere Linneo, ec.

sovente ripiene di vegetabili, e di animali acquatici ancora riconoscibili, veggonsi non di rado anche dentro li montuosi ammassi di terre Vulcaniche, state smosse, ed in mille modi rimestate dalle onde marine, che vi hanno quasi sempre depositate, e sepolte varie specie di conchiglie &c.

Di siffatte maniere di Corpi, e Aggregati fossili bituminosi, anche questo Stato in diversissimi Luoghi abbonda; particolarmente nella lunga serie di monti mediocrementemente alti, e di Colli, che venendo dal Friuli, e scorrendo la Marca Trevigiana, e la Veneta Lombardia, ed al Milanese inoltrandosi, fasciano le nostre Alpi, sopra alle loro Australi pendici appoggiati, e dalle Campagne le disgiungono.

Degli strati di Carboni minerali, e di Terre carbonarie, cioè nere, e pel Bitume, di cui partecipano, infiammabili; come pure di tronchi, di radici, e di rami d'Alberi, quà, e là sotterraneamente sparsi, ed in Antraci dalla medesima combustibile sostanza trasformati, ne ho trovati in numerose situazioni: e particolarmente in que' montuosi tratti del Vicentino, e del Veronese, che all'Ordine Terziario riferisco.

Preciudendo dalli detti rami, radici, e tronchi di piante, per lo più arboree, che trovansi in varj Paesi anche di questo Stato, ed in particolare, nei Colli di Braganze, di Fara, e di Lugo, nel Vicentino, e nei monti di Trissino, e di Arzignano dello stesso Territorio, confusamente sparsi tra montuosi cumuli di ciottoloni di pietre nere, e durissime di Pomici, o Tufi Vulcanici, e di diversissime altre simili produzioni, slegate, e tumultuariamente riunite, tutte l'altre materie bitu-

bituminose, da me osservate, sono a strati disposte, con segni manifesti di marine deposizioni. Imperciocchè o dentro di esse, o contigue, o nelle loro vicinanze, vi sono resti di pelagici Animali, e Vegetabili; anzi qualche strato di Limo bituminoso vedesi pieno di Alghe, e di altre Erbe acquatiche, e di Guscj di Conchiglie: fenomeno osservabile in Recoaro, in Posena, e nei sopraddetti Colli, ed in altri molti del Vicentino; come pure nei monti Veronesi della Badia di Callavena, di Saline, di Piegara, e di Grezzana ec. Uno strato assai grosso di terra carbonaria schistosa, ed in parte di vero Carbone fossile, si vede poco al di sotto della Villa di Lonedo, di detto Territorio di Vicenza, dentro cui, oltre alle impressioni delle Piante accennate, ed alle pietrificate Conchiglie, dal medesimo poco distanti, vi sono piccole Cocolce di Mare, in Marcassita, o Pirite, trasformate: e nella vena di Carbone bituminoso a Monteviale, coperta da grosso strato di Marna saponaria, piena zeppa di frantumi di calcinati Testacei, trovansi Scheletri di Pesci, de' quali uno ancora conservo nella Collezione di Minerali ec.

In somma, l'aspetto de' Fossili di Bitume o poco, o molto impregnati, che ho veduti ne' monti, quasi per tutto annuncia l'opera del Mare; e mi ha dato argomento di credere, che le sostanze bituminose non sieno originalmente proprie del Regno minerale, ma accidentali, e derivate complessivamente parlando, dalli Regni, Vegetabile, e Animale.

Mi è ben noto che in molte Provincie vi sono e intere Selve, ed Alberi quà e là sparsi, da gran tempo inabissati, o in altri modi profondamente sepolti;
e let-

e letti torfacei , composti di Limo , pieno di putrefatti Vegetabili , apparentemente di Laghi , e di Paludi , non più esistenti ; materie quasi sempre in Antraci bituminosi trasformate : e so , per le relazioni di *Neumann* , e di *Juncker* , che l' Ambra , o Succino di Prussia trovasi dentro terra , sotto un simile letto , o strato di Torfa , pieno di legni bituminosi : ma nondimeno sono persuaso che l' antico Mare debba riguardarsi come il massimo universale Magazzino , d' onde i Bitumi , almeno li più comuni , e più copiosi sono derivati , e che sempre l' Acido muriatico sia concorso , qualunque si fossero i modi , alla bituminosa produzione .

L' immensa copia di Corpi organici di specie quasi infinite , che con perenne , e non mai interrotta successione , dentro le Acque marine nascono , crescono , e periscono ; e quelli che incessantemente loro portano i Fiumi , o passano in putrefazione , e disciogliendosi , con le Melme , e fangosi sedimenti si mescolano e confondono ; o da' flutti vengono in certi particolari luoghi stratificatamente accumulati . Con l' andare de' Secoli , vengono , a strati a strati , da varie deposizioni altamente coperti ; le materie a pietrificazione disposte si lapidificano , e le pingui sostanze vegetabili , e animali , con gli Acidi minerali , muriatico e vetriuolico combinandosi , in Fossili bituminosi si convertono : ma diversi , secondo la differente natura delle medesime sostanze , e secondo la varietà , il numero , e le dosi delle altre materie che feco trovarsi commiste .

L' accennata Teoria della formazione de' Bitumi , non è unicamente dedotta dalle mie osservazioni , delle quali , per non riuscire soverchiamente prolisso , non
ho

ho che appena fatto cenno: essa ha anche l'appoggio di quelle di Naturalisti esertissimi, fatte nelle miniere di Carboni fossili, e di altri analoghi materiali della Francia, dell'Inghilterra, della Germania, e di diverse altre Regioni; e quello altresì delle Chimiche analitiche, e sintetiche sperienze su tale soggetto.

Per ciò che riguarda le miniere di materie bituminose delle Provincie testè accennate; esse sono, come quelle da me vedute, comunemente a strati, ed hanno altri chiari segni d'essere pelagici lavori. Le montuose situazioni, entro le quali si estendono, sono stratificatamente formate, e d'ordinario abbondanti di marine produzioni, che non di rado anche nelle miniere stesse s'incontrano. Quindi a me sembra che la sopra indicata origine dei bitumi, e dei Fossili, che ne contengono, porre in dubbio, o negare non si possa, senza dimenticare la Natura in ciò, che ne' suoi fatti chiaro a sufficienza ci mostra.

Questa dottrina non è però unicamente sostenuta dai lumi somministrati dall'Istoria naturale: la Chimica come ho accennato, ne dà prove non meno convincenti. I Bitumi, ed i Fossili che ne sono impregnati, analizzandoli, ci offrono delle sostanze analoghe a quelle che nel modo istesso si traggono da' Vegetabili, dalle Resine, ec. Da tutti si ricava vero Olio, che anzi è uno dei principali costitutivi principj di ogni Bitume: e questo solo è chiara prova, senza estenderci sopra l'analogia delle altre sostanze rimanenti, che tutti derivano dal Regno Vegetabile, e talvolta anche dal Regno Animale, o da amendue unitamente.

A proposito di tale nativa derivazione delle Specie bitu-

bituminose, ecco come si spiega il Signor *Lomonosow*, chiarissimo Professore dell' Imperiale Accademia delle Scienze di *Petersbourgo*, nell' anteriormente citata sua Orazione = *de generatione metallorum a Terra motu* = *Secundum locum inter abstracta* (in interiora Terræ) *obtinent bituminosa corpora, ut sunt Ardesia, Lythantrax, Pix Judaica, Petroleum, Naphta, & varia Succinorum genera. Hæc omnia ex Vegetabili potissimum Regno produisse, ex sequentibus patet* = Segue indi provando che l' Ardesia, ed i Carboni fossili ec. provengono dal mescolamento, specialmente de' Vegetabili; che li Bitumi solidi, e liquidi, sono trasudamenti delle medesime sostanze, per opera del fuoco, o calore sotterraneo, che il Succino è una Resina di Legni fossili; e che in Prussia si trova sotto uno strato di siffatti Legni putrefatti (1).

Ma ritornando all' Olio; esso punto non appartiene in proprio, e nativamente al Regno Minerale: almeno questo è il sentimento di Filosofi Chimici dei più sapienti, e rinomati, che non può supporli lo abbiano apertamente pubblicato, senza il fondamento dei necessarj esami. Uno di questi è il celeberrimo Monsieur *Macquer*, il quale così insegna nella sua Chimica (2), e nel suo Dizionario Chimico, in più Articoli (3).

O o

Egli

(1) Nei monti di Modena, di Reggio, e di Parma, dove il Petrolio abbondantemente raccogliessi, vi sono copiose le Produzioni, e Quisquiglie del mare ec.

Veggasi la Raccolta di varie osservazioni del defunto Celeberrimo Pubblico Professore Antonio Vallisneri Venezia 1728.

(2) *Elemens de Chymie pratique* T. II. Paris 1754. — *De Chym: Theor.* 1756.

(3) *Dictionnaire de Chymie.* a Yverdon 1767.

Egli nel detto Dizionario, all' Articolo *Olio*, così si esprime = Questa sostanza è uno dei principj prossimi di „ tutte le materie Vegetabili, e Animali; ed è anzi per „ le loro parti oliosè, che tutte queste sostanze diffe- „ riscono essenzialmente da quelle del Regno minerale; „ perchè al contrario, non havvene alcuna di quest'ul- „ timo, nella quale possasi dimostrare un solo atomo „ d'Olio =. Nella scomposizione (dice lo stesso all'Ar- „ ticolo *Regnes*) di tutti gli Esseri veramente viventi „ organizzati, e che portano in se stessi un germe di „ riproduzione, tali che sono li Vegetabili, e gli Ani- „ mali, si ritragge costantemente una sostanza infiam- „ mabile, grassa, oppure oliosà; ed al contrario, non „ trovasi neppure il menomo vestigio di questo princi- „ pio in alcuna delle sostanze puramente minerali, „ nemmeno nella più infiammabile di esse, che è lo „ Zolfo =.

All' Articolo *Bitumi*, egli esposè la questione se siano sostanze proprie del Regno minerale, come hanno creduto li Fisici, e Chimici antichi; e forse molti credono ancora; oppure se dalli Regni Vegetabile, e Animale originalmente provengono. Dimostrandosi essere del secondo sentimento, ne adduce le seguenti ragioni. I. Perchè si vede che li Bitumi, venendo sottomesi alla distillazione, danno principj analoghi a quelli de' Vegetabili, e Animali; e che sono composti, come tutte l'altre materie oliosè concrete di detti Regni, Animale, e Vegetabile, d' Olio e di Acido. II. Perchè le sostanze solide bituminose non differiscono in generale dalle Resine, che nella loro maggiore durezza, e pel loro odor grave, che punto all'aromatico resinoso non rassomiglia; per

per la loro indiffolubilità nello Spirito di Vino ; per il loro Acido sulfurofo volatile ; e per l' Acido concreto , che si ottiene nella loro Analifi . III. Perchè non vi è corpo alcuno di origine precisamente minerale , in cui trovifi un solo atomo d' Olio , non accettato neppure lo Zolfo , che più di qualunque altro minerale alla natura de' Bitumi fi approssima : e che perciò da tutti gli antichi Chimici co' medefimi è ftato confuso . IV. Perchè è verifimiliffimo che le qualità , per le quali li Bitumi differifcono dalle Refine , e dalle altre materie oliofe Vegetabili e Animali , fono naturale effetto o della grande antichità delle materie oliofe divenute Bitumi , o dell' alterazione loro caufata dagli Acidi minerali , o da ambe dette caufe infieme . V. Perchè combinando degli Acidi minerali con degli Olii vegetabili , pervienfi a formare dei composti , che molto ai Bitumi naturali s' approssimano , ed a' quali forse non manca , che una digeftione bafantemente lunga per effer veri Bitumi .

Oltre alle ragioni fopradette , paffa ad altre confiderazioni favorevoli all' efpresso fuo sentimento , del quale fi mostra effer anche nei fuoi Elementi di Chimica teorica , ed in quelli di Chimica pratica , dove infegna l' Analifi de' Bitumi , spiegandone ivi pure , ma in termini più riftretti , li fondamenti . Anche l' infigne Chimico Monsieur *Baumè* fi appalefa effer della medefima sentenza ; perciocchè dichiara , fenza riferve , nel fuo Manuale di Chimica (1) ; che li Bitumi fono Concrezioni oliofe fotterranee , originalmente appartenenti al Regno Vegetabile .

O o 2

Rispet-

(1) *Manuel de Chymie, &c. par Monsieur Baumè. Paris. 1765.*

Rispetto poi alle prove, che della spiegata origine delle sostanze bituminose si desumono dalla chimica imitazione per Sintesi, delle medesime, di cui ho già riportato il cenno fattone da Monsieur *Macquer*; aggiungerò qui le riflessioni in tale proposito del celebre *Spielmann*. Egli nelle sue Istituzioni di Chimica (1), dove parla della mistione dell' Acido Vetricolico con l' Olio di Trementina, Esperimento trigesimo secondo, rendendo ragione degli effetti, che ne succedono, dice: = *Experimentum hoc, &c.... ipsorum etiam oleorum & Acidi Vitriolici mixtionem docet egregie, declarat quoque & resinarum, & bituminum originem... idem denique resinas & bitumina ex unione Acidi cum oleis odoris surgere per syntesin probat, id quod infra per analysin quoque patebit* = Quindi passando all' Analisi; dove tratta di quella del Succino, Esperimento settantesimo quarto, argomenta che il Sale acido volatile, che se n' estrae facendo con gli alcalini effervescenza, e seco passando in Sale neutro fogliato, simile a quello composto di Acido vegetabile con gli stessi Alkali, come ha dimostrato il Celebre *Pott*, non debba perciò alli Fossili riferirsi; ma bensì al Regno Vegetabile. Questa sentenza non è punto smentita dalla scoperta di Monsieur *Bourdelin* dell' Acido marino nel Sale suddetto; avendosi ogni fondamento di giudicare, considerando l' indicata genesi de' Bitumi, che l' Acido muriatico, ed anche il vetricolico, s'ensi sotterra intimamente congiunti con gli Acidi vegetabili ec., delle sostanze, che ivi sonosi in Bitumi trasformate.

10

(1) Jac. Reinboldi Spielmann, *Institutiones Chemiae. Argentorati* 1766.

Io non mi estenderò più oltre su questo argomento, lusingandomi di averlo a sufficienza provato, non solamente qui sopra, ma anche nella seconda delle anteriormente citate mie Memorie epistolari, pubblicate nel 1760. Allora però non potei parlare su tale materia, che quasi unicamente coll' appoggio delle mie osservazioni e sperienze; perciocchè gli Autori, de' quali ho qui riferiti li sentimenti, eranmi affatto ignoti. Non cravi in quel tempo nella Città, in cui io abitava, alcun altro, che delle Cose fossili si dilettaffe; ed in conseguenza, li moderni Libri Oltramontani, che ne trattano, non vi si conoscevano, e non erami agevole di procurarmene. Parmi nondimeno di avere addotte, anche in quella occasione, delle buone ragioni di fatto, e di analogia, di quelle idee, che senza esterni sussidj, furono da me concepute al solo aspetto, e locale contemplazione, e *Pyrotechnici* esami dei Carboni fossili, e dell' altre simili materie, intorno alla loro derivazione dal Regno Vegetabile, ed alla loro trasformazione in sostanze bituminose nell' interiore della Terra.

Se da quanto ho esposto e spiegato relativamente alla genesi, e natura delle bituminose sostanze, è dimostrato, come mi do a credere, ch' esse nativamente provengano in generale, dalli Regni Vegetabile, e Animale, e che proprie non siano del Regno Minerale, ma avvenitricie, e accidentali: e s'è vero, come mostrano le osservazioni, che l'antico Mare sia stato l'universale principalissimo edificatore delle loro minere, degli strati, tra quali trovansi estese, e dei monti e Colli stratosi, che le racchiudono: anche la mia opinione, che le medesime non esistano ne' pietrosi e terrei materiali,

riali, componenti quelle montagne, che alla sopradde-
scritta prima qualità, o suddivisione dell'Ordine primi-
tivo appartengono, non sarà da considerarsi mancante
di ragionevoli fondamenti. Imperciocchè le strutture di
tali montagne, l'indole, e le proprietà delle loro co-
stitutive materie, e le loro minerali produzioni, e fe-
nomeni, non mostrano punto, come ho già dichiara-
to, segni del pelagico concorso alla loro formazione:
anzi portano impressi caratteri di *Pyrotechnici* effetti del-
la Natura, anteriori alla genesi delli rimanenti mon-
tuosi tratti.

Non avendo mai ravvisata alcuna bituminosa ma-
teria nei monti, che non fosse o in quelli evidentemen-
te dal Mare edificati; oppure tra quelle materie, va-
riamente da *Pyrosi* modificate e disposte, che pe' loro
fenomeni, si conoscono essere state da sottomarine foco-
sissime effervescenze su tra l'onde con somma violenza
sospinte; sono portato a credere, che una delle cause
essenziali della bituminosa metamorfosi degli Olii, e Re-
sine Vegetabili, e delle pinguedini Animali, sia il liqui-
do-falso Elemento. Forse il solo Acido vetriuilico
non basta a produrre nelle medesime sostanze tale alte-
razione: e lo argomento dai Legni impiegati dagli an-
tichi Metallurgi per fortificare e sostenere le loro sot-
terranee escavazioni, e che casualmente restati sotto le
frane delle montagne sepolti, vi sono per secoli dimo-
rati. Io ne ho veduti, in più occasioni, di scoperti
con nuovi escavamenti, ed anche dalla violenza de' Tor-
renti; e quantunque molti, per lungo soggiorno dentro
materie piritose, e di vetriuolo abbondanti, divenuti
fossero nerissimi, e di sostanza vetriuilica impregnati,
nel

nel fuoco non esalavano odore alcuno di Bitume , ma unicamente empireumatico-sulfuroso.

Per lo contrario ho osservato che il Legname restato nel fango marino lungamente sotto l' Acque false sommerso, ha acquistato, con la nerezza, un principio bituminoso. Questo fenomeno mi si è presentato, esaminando certe Quercie estratte dal letto fangoso di queste Lagune, dove da secoli eranfi, per varj accidenti, smarrite e sprofondate. Così ho similmente rilevato facendo esperienze di varie Torfe : bituminose non ho conosciute quelle formatesi nelle Paludi di Acque puramente dolci; ma bensì quelle de' falsi luoghi palustri.

L' Acido marino , scoperto , come ho detto dal Signor *Bourdelin* nel Sale di Succino, del qual Sale, per asserzione del Signor *Macquer*, tutti li Bitumi concreti partecipano, maggiormente nell'accennato sentimento mi conferma.

Non fanno obbiezione alla mia conghiettura gli Alberi ec. divenuti Antraci bituminosi, che probabilmente giù precipitati dalle alte vicine montagne, veggonsi confusamente sepolti dentro grandissimi cumuli di varie sorti di vulcaniche materie, poco tra se coerenti, e tumultuariamente ammonticchiate, in particolari siti de' sopraddetti Colli del Vicentino ec. Imperocchè tutte le parti de' medesimi Colli, e bassi monti, che si conoscono essere di origine vulcanica, hanno segni di derivare da eruttazioni di Vulcani sottermarini; come dichiarai nella mia Dissertazione oritologica sopra le Pietre *Obsidiane*, e altre Gemme, colà da me rinvenute (1). Lo stesso osservò pure il valentissimo

(1) *Giornale d'Italia*. T. I. pag. 361. e seg. *Venezia* 1765.

tissimo Orittologo Signor *Abbate Fortis*; come ha spiegato nella sua dotta, e molto stimabile Descrizione fisica dei Colli, Marini in parte, ed in parte Vulcanici, di Montegalda (1). Rispetto poi agli effetti e fenomeni da siffatti Vulcani causati, io ne ho data qualche idea in due Relazioni di varie mie osservazioni, fatte nei monti della Villa di Chiampo, e di altri luoghi del suddetto Territorio (2).

Gli strati calcarei marini, squarciati, disordinati, e stracciati, e molto, in certi luoghi, dalla prima loro continuità allontanati, e sovente sollevati da un lato, all'altro sprofondati, e resi molto declivi, e non di rado ertissimi, o pur anche rovesciati; le Lave intruse tra le ampie loro aperture, e tra ogni maniera di sfondimenti, e talvolta tra strato e strato; i letti di pietrificate Conchiglie, rotti, scompagnati quinci molto all'alto sospinti, quindi meno, e variamente, a gran pezzi, e falde, dalle native loro posizioni sollevati, ed alcuna fiata dentro le voragini, tra le allora fuse materie innabissati; le limose deposizioni a sottili sfoglie, con vegetabili, ed altre reliquie del Mare tra le bruciate materie quà e là depositate; ed i Ciottoli marini, con Ghiaje, Sabbie, e Guscj di pelagici Animali, che sopra que' monti Vulcanici, in certi siti, stratificati, o confusi s'incontrano: sono in generale, i segni, che ho poco fa accennati, del sottomarino Vulcanico nascimento.

Questo

(1) Nel Tomo predetto. pag. 83. e seg.

(2) Una è nel detto Giornale. T. 5. pag. 409. e seg.

L'altra in una Raccolta di Opuscoli delli Sigg. Ferber, e Festari, e di me, di cui non è ancora terminato il primo Tomo, e si stampa qui dal Librajo Milocco.

Questo pensamento intorno alla formazione dei sopraddetti Colli, e Monti, oltre alle osservazioni, dalle quali è dedotto, è anche avvalorato da varj esempj di fatto. Varie Istorie, Relazioni, e Fisici trattati, ci additano molte Isole, Scogli, che sono in diversi tempi, e Luoghi apparsi, e fuore spuntati dall' Onde marine, per opera di profondi sotterranei incendiamenti. Ma basti per tutti gli avvenimenti di tal fatta l' Isola nata nell' Arcipelago, appresso quella di Santorine, fu cacciata dalla vulcanica forza, dal mese di Marzo 1707.; e gradatamente refa da successive eruttazioni sempre più alta, ed estesa, fino al 1711. Le Relazioni di Soggetti, che all' orribile spettacolo si trovarono presenti, dando contezza degli strani fenomeni di sua apparizione, la descrivono di un'altezza di circa duecento piedi sopra la superficie del mare, della larghezza di una Lega Inglese, e del circuito di sei (1).

Il creder dunque che li nostri monti composti di Lave, di Lapilli, di Tufi ignei, di Pomici, di Ceneri, e di altre simili materie dal fuoco o fuse, o bruciate, o in altre guise alterate, non mi pare un' Ipotesi chimerica; ma anzi appoggiata a solidi fondamenti.

Ma quanto ho detto, basti per ora: forse in altre occasioni mi estenderò molto più a lungo sopra

P p

pra

(1) *De' Crostacei ec. di Anton Lazzaro Moro. Venezia 1740.*

De' corpi marini, che su i monti si troceno. Di Antonio Vallisneri - Venezia 1728. pag. 48.

E nella Relazione di detto avvenimento. Nell' Opera predetta a p. 117, e seg.

prale situazioni , gli effetti , e fenomeni de' numerosi anticamente estinti Vulcani di questi nostri Paesi. Avendone io osservati o pochi , o molti , o almeno diversissimi sconcerti , e rovine da' medesimi causate in quasi tutte le parti montuose da me vedute ; e sapendo che ne sono stati scoperti chiari segni in altre moltissime Regioni del Mondo (1) ; e dove dei tempi de' loro incendj , e della loro esistenza non resta tradizione o memoria alcuna : sono persuasissimo che il bene osservarli , contemplandone gli effetti e fenomeni , sia importantissimo all' avanzamento della Fifica del Regno fossile ,

Senza i lumi , che quindi possono derivare , non è da sperarsi , per mio avviso , una Teoria fondata , ed in istato di sciogliere le tante , e massiccie obiezioni , alle quali la massima parte , almeno di quelle finora divise , vanno soggette ; e ad ispiegare , con ragioni corrispondenti alla natura delle Cose , le tante strane forme , squarciature , slogamenti , ed altri bizzarri fenomeni , che non di rado nelle montagne alla vista degli Osservatori si presentano . Le frequenti stravagan-

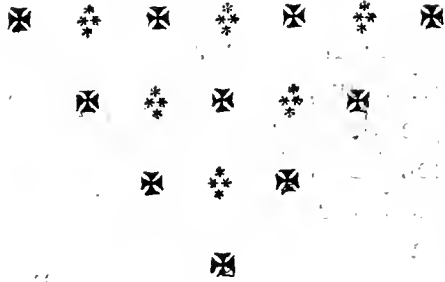
(1) Il solertissimo Osservatore del Regno fossile Signor Giovanni Strange , ora destinato da S.M. Britannica suo Residente presso questa Serenissima Repubblica , con sua Lettera data di Lyone li 30. Novembre dell' anno corrente 1773. , mi avvisa di avere viaggiato da quattro in cinquecento miglia sempre sopra Lave vulcaniche , nelle Provincie Francesi di Auvergne , e di Velay ; e che le montagne formate di colonne basaltine prismatiche vi si contano a dozzine in estensioni di poche miglia . Dice che tali colonne (antichissime produzionj del Fuoco sotterraneo) mostrano varietà sorprendenti ne' loro fenomeni ; e che vi sono delle intere Città fondate sopra essi Basalti che spesso occupano estensioni estese . Detta Lettera è talmente erudita e piena di pregiabili osservazioni , che merita di essere pubblicata ; e lo farò , se mi sarà dal celebre Autore permesso .

vagantissime contorsioni , giri ondegianti , enormi erezioni , e profondi avvallamenti de' pietrosi strati ; e le grandi rotture , che spesso sfendono o per lungo , o per traverso , ec. le intere montagne ; le Caverne , e voragini , e le materie Vulcaniche , differentissime dalle pietre , tra le quali sono interposte , che in varj siti vi si trovano ; come pure gli scogli , i massi , e le porzioni di monti , staccate dalle rimanenti , allontanate , ed anche rovesciate in versi contrarj alla comune direzione , o visibilmente sprofondate , e innumerabili altri accidenti ; a me non pare che possansi ragionevolmente spiegare , senza ammettere il concorso della somma forza di sotterranee infiammazioni , effervescenze , fusioni , eruttamenti , impetuosissime rarefazioni dell' Elemento acqueo , e dell' aereo , e de' conseguenti Terremoti , sollevamenti , esplosioni , e subbissamenti .

Questi sono i mezzi principali impiegati dalla natura anche nella nostra età , per diversificare , or quindi or quindi , e dare nuove forme alla faccia della Terra ; dove alzando nuovi monti , dove gli antichi orizzontali strati di marine deposizioni in mille guise alterando ; dove sollevando da' profondi Abissi Isole , e Scogli , o quelle esistenti sommergendo ; dove pianure e montagne innabbissando , e formando nuovi Laghi , e profonde Voragini . Di simili avvenimenti pur troppo abbiamo recenti orribili memorie : e di quelli accaduti ne' Secoli remotissimi , veggonsi gli effetti , e copiosissimi , in ogni parte del nostro Globo . Essi sono tali , e così copiosi , e universali , che il grande ed espertissimo Osservatore *Lehmann* , postosi a farvi riflesso ,

flesſo, eſclamò = *quæ veſtigia, nunc horrenda, nunc admiranda, revolutionum innumerarum, quas Tellus noſtra variis modis experta eſt!* = (1).

(1) *In ſpecim. Orographiæ 1762. Typis Acad. Petropolitane.*



OSSERVAZIONI

SOPRA

IL VESUVIO

DEL DOTTOR

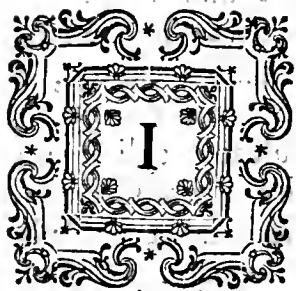
DOMENICO BARTALONI

PUBBLICO PROFESSORE DI FISICA NELL' UNIVERSITÀ DI SIENA,
E SEGRETARIO PERPETUO DELL' ACCADEMIA.



SEZIONE I.

De' Vulcani in generale, e delle loro Accensioni.



Monti così dispersi alla rinfusa sopra la Terra, che nell' anime volgari non risvegliano altra idea, che d' un ammasso di terra sopra terra, o di pietra sopra pietra; diversamente poi nella mente del Filosofo, il qual ne vede la necessità della loro esistenza, ch'ammira la somma Maestria, con cui nel Terraqueo Globo vengon disposti, e ch' insiem considera la misteriosa interna struttura; risvegliano la giustissima idea d'esser la formazione loro, una delle più ammirabili opere del divin Creatore.

Pare di fatto, che la Natura quei disponesse come tanti punti d' appoggio, o sostegni stabili per le altre parti, che la Terra compongono; e perciò ancor destinati come necessario mezzo per l' esecuzione delle
inva-

invariabili naturali leggi, affinchè si mantenessero nell'Universo le perpetue vicende, e funzioni, che quotidianamente sotto il Cielo appariscono, e che le veggiamo a vicenda perire, e poscia di nuovo nascere, e riprodursi.

Così realmente addiviene; l'innumerabili vantaggi, e commodi, che dalla superficie terrestre ricavansi, tirano la prima loro sorgente dalla posizione de' Monti. L'opra più perfetta della Creazione, che è l'Uomo, la prodigiosa quantità d'Animali; ogni pianta, e minerale qualunque; e tutto quanto in somma, che popola questo Mondo, riconosce il suo vivere, e vegetare, e la necessaria natural conservazione dall'esistenza de' Monti; e basti il dire, che questa vasta estensione della Terra, abitata da innumerabile moltitudine di animate, ed inanimate sostanze, nient'altro sarebbe senza de' Monti, ch'un arenoso, ed inabitabil Deserto, o un Globo intiero, d'oscuro, e lugubre Mare coperto.

La conversione de' Monti in Vulcani egli è un risultato delle meccaniche leggi stabilite nella Creazione, e perciò non è già ella un'opra indirizzata dall'ultrice mano d'Iddio per punire i nostri errori, conforme il comune delle Genti lo crede; anzichè se l'esame della parte fisica non ci ponesse in dovere di abbandonar le riflessioni sulle cause finali, sarebbe facile il dimostrarvi, ch' i Vulcani sono una Maestria della Natura, per cui maravigliosamente alla sicurtà nostra, e del pari ai nostri vantaggi provvedesi, quantunque vero sia, che quelle prossime regioni esposte alle loro ardenti furie, sieno nel primo impeto degli incendij sommamente dannificate.

I Mon-

I Monti convertiti in Vulcani presentano in fatti sotto degli occhi nostri un bizzarro, e particolar Fenomeno, che giustamente per non esser così comune nell'ordine delle create cose, a coloro, che per addentro gli Arcani della Natura non mirano, ha in ogni tempo risvegliata la meraviglia, come di cosa fuor de' limiti delle naturali leggi, e ristretta soltanto nella sfera de' fatti straordinarj del Cielo.

Comunemente allora mutano il nome di Monti in quello di Vulcani, o Monti *igni-vomi*, comechè dentro il lor seno un infernal fucina nascondono, e manifestan quindi alla faccia della Terra, di tanto in tanto alcuni strepitosissimi incendj.

Moltissime son le Storie, le quali partitamente descrivono i Fenomeni de' Vulcani, e specialmente del Vesuvio, di cui è nostra intenzion favellare; ma siccome più del bisogno a me pare, che si siano adoprati gli Autori nel raccontar semplicemente i fatti, e descrivere unicamente i Fenomeni; e poco estesi nel cercare dei fatti, e Fenomeni le ragioni; o sivero alcuni grossolanamente cercandole, han poi adottati incongruenti sistemi; ho creduto non superfluo far sopra a quegli incendj le mie qualunque siano osservazioni, ed insieme indagar de' Fenomeni le vere, e reali cagioni; perchè oltre ad essere i Vulcani un oggetto di semplice storia, e di storia, che la nostra curiosità mirabilmente interessa, interessano pur anche una parte scientifica della Fisica, avvegnachè dai loro Fenomeni inferir possiamo, confermare, e porre in maggior lume molte fisiche verità.

Se

Se d'un Vulcano parliamo, si parla di tutti; perchè gli effetti de' loro incendi sono affatto consimili, e provenienti dalle stesse cagioni. Or dunque prendendo ad esaminare il Vesuvio, Vulcano ormai in Europa sì celebre, situato poche miglia distante da Napoli, e su cui per molti anni ho avuta la commodità d'osservare, potremo con ragione applicare a qualunque altro Vulcano del Globo gli stessi argomenti, e ragioni. Prima però di passar oltre, sia lecito premetter le seguenti nozioni sopra la Terra, su il meccanismo delle accensioni, e su i Vulcani in generale, a fine d'opportar chiarezza maggiore a' nostri ragionamenti.

I Naturalisti dividono questa grossa massa di Terra su cui abitiamo, in tre diverse parti, o regioni. La prima è la parte esteriore, dove gli Animali si nutrono, e vivono, e dove vegetano, e crescon le piante. La seconda è l'altra, che segue dopo la prima, cioè la più inferiore, e posta nel mezzo, e la quale può considerarsi la sede, o regno de' fossili, e minerali, che ivi stan dispersi in varie, e differenti altezze. La terza regione è la parte più interna, o centrale del Globo, che per esser fra tutte l'altre la meno nota, o per meglio dire affatto incognita, ha dato luogo a bizzarre opinioni, sulla natura del suo composto, su la speciale di lei struttura, e su i diversi corpi, ch' in questo cieco abisso hanno sede. Vi è chi ha creduto, ch'ella sia una sterminata mole di Calamita; altri una massa vetrificata dal fuoco; altri un globo, o sfera infuocata; ed altri a contrario, che sia piuttosto dell'acque un cupo abisso; e finalmente vi è pure chi vuole, che

che colà fiavi un vacuo, ovvero spazio con altra Terra popolata, a simiglianza della nostra, dominata dagli Astri, e dalle altre vicende consimili a noi.

La parte prima, o superiore, quale è la sola perfettamente a noi nota, si deve riguardare come una crosta, o corteccia del Globo, che s'estende in profondità dove più, e dove meno, ma generalmente parlando da dodici, o tredici piedi all'incirca. Viene questa ordinariamente chiamata terra comune, o materia terrestre, ed intesa sotto l'usitato vocabolo di superficie. Il di lei composto è un aggregato di particelle d'ogni specie di corpi; cioè di terra pura, di parti metalliche, di spiriti oleosi, e bituminosi, e d'ogni altra sorta di sali, e particelle di tutti gli altri elementi in Natura; e vi ha massimamente una prodigiosa, e quasi immensa quantità di semi d'ogni sorta. Tutte quante quelle parti di differenti sostanze assumono fra di loro una tal qual determinata coesione, e costituiscon quindi come un deposito comune, dove la Natura conserva i materiali, per dare l'essere, e la forma a moltissime delle sue produzioni.

Ella è per appunto questa così diversa composizione, ed associazione di parti, che genera poi quella varietà, che scorgeasi nel suo tutto; la diversa quantità, le qualità differenti de' componenti, fanno conseguentemente vario della medesima il peso, diverso il colore, e diversissima la fertilità per la vegetazion delle piante, e dello sviluppo de' semi. Manifestissima cosa è dunque, che questo terrestre suolo, il quale sotto i piedi calchiamo, esser debba assolutamente il germe da dove scaturiscono tutti i prodotti, e la potissima cagion in-

sieme delle successive mutazioni, a cui soggetti sono tutti gli Esseri, che vi nascono, e vi soggiornano. La varietà parimente nella quantità, e qualità delle produzioni, la loro consistenza, e mollezza, le varie affezioni, e stati d'ogni Essere organizzato, succeder devono a seconda dell' terreno, che produce, e sostiene. La natura dell' aria atmosferica, mischiata colle esalazioni terrene, e con i vapori, si modifica anch' essa in gran parte, a seconda della natura del suolo. E così le mutabili stagioni de' rispettivi Paesi, i diversi fenomeni, ed apparenze nel Cielo, i tempi varj dell' ambiente nascono in parte da quelle esalazioni, e vapori, da que' principj volatili, e da tutto in somma, che la speciale indole del suolo continuamente esalta nell' atmosfera. Ne deve ancora da ciò seguire, che lo stesso Clima, o vogliamo dire la parte celeste, che domina sul terreno, benchè dipenda eziandio dal caldo, e dal freddo, i quali da altre cagioni nascer possono, nulla dimeno rilevar deve la maggior sua dipendenza dalla costituzione del suolo; siccome poi a vicenda reagisce il Clima, nel formare di quel medesimo suolo la speciale costituzione.

Ed ecco quali sono i veri influssi, che hanno almeno la principal parte ed azione su i movimenti, e funzioni dei corpi, e sopra tutte le produzioni, e conservazione degli Esseri, e che affoggettano gli Animali tutti a certe affezioni, temperamenti, e malattie, e che influiscono in somma sopra tutto ciò, che ha relazione nelle naturali vicende. La nutrizione, che mantiene i Viventi, e che muta, altera, e modifica gli stati attuali del nostro corpo, ha la sua sorgente nella terra, che calpestiamo, e nell' indole di quel Clima, che

che ci sovrasta; e perciò feco porta gli effetti connaturali alle cagioni, le quali son riposte e nella Terra, e nel Clima.

Questa superficie dunque, ch' appena riguardiamo come un punto d' appoggio per farvi camminar sopra la nostra macchina; o al più per quel solo fine, che ai Viventi presta la sussistenza, se con lo Spirito filosofico la prendiamo ad esaminare, riconosceremo, che in quei dodici piedi di profondità d' inerte materia, vi è l'origine della special natura d' ogni Animale, vi è la forgente della salute, e de' morbi, vi sono le cagioni delle variazioni del viver nostro, vi è il germe dell' inclinazioni particolari, e dalle umane passioni, e vi è ancora nascosta la principal causa di molte operazioni degli Uomini.

Non sappiamo però se la Terra uscisse dalle mani del Creatore con questa descritta crosta, o superficie carica d' innumerabili, e diversi misti; il fatto è assai difficile a verificarsi, essendoci totalmente ignote le rivoluzioni del nostro Globo. Può essere avvenuto, che nel correr de' tempi sia la medesima a poco a poco talmente cresciuta, e che continuamente sia anche per crescere, per le ragioni seguenti. L' esalazioni dalla Terra ognor si distaccano a forza del calor del Sole, e del sotterraneo fuoco ovunque disperso; i vapori parimente si esaltano di continuo nell' atmosfera; allorchè dunque dalla loro gravità specifica forza è che cadano, avranno potuto con successione di tempo contribuire alla costituzione di quella. Le acque piovane ancora, che da' luoghi più elevati svellono le materie, e seco loro le portano, dove le circostanze il permettono,

l'avranno poscia depositate ne' rispettivi luoghi, e farà accresciuta in tal guisa la superficie; e questa è forse una delle ragioni, che vi può avere avuta la più gran parte. Almeno di fatto così può succedere, e gli esempj pare, che non vi lascin dubbiezza; de'quali per non addurne molteplicità, un solo ne porteremo, con cui sensibilmente si vede, ch'in pochissimo tempo capaci sono di rivestirsi di nuova crosta i terreni. La liquefatta materia, o fian le Lave, che sgorgano dal Vesuvio, allorchè furiosamente arde, e che rigoglioso nel suo interno bolle, coprono alcune volte spaziose pianure, e formano quegli strati sì comuni, e noti in quei contorni; ma segue, che dopo qualche anno per le nuove sue accensioni, cadendo sopra a quelle Lave della cenere, e delle altre terrestri parti, e per le nuove effervescenze sotterranee ricadendovi l'esalazioni, siccome le consuete acque, e vapori, ben presto quelle Lave di nuova superficie si conpronno; e questa inoltre ricompensa coll' esuberante frutto i danni apportati da quelle Lave sterminatrici. Ercolano ancora Città nota, e nuovamente scoperta era un cumulo di pietre, e frammenti di Edifizj, ricoperti da molti strati di Lave; ma la medesima addotta cagione ricolmata l'avea col tempo, e ricoperta di superficie; cosicchè quello spazio, che fu una volta occupato dall'atmosfera della Città, l'abbiam visto ai tempi nostri convertito in una campagna fertile, ed amenissima. Per la qual cosa, se nel primitivo Globo applicar dobbiamo un consimile andamento; cioè supponendo, che la Natura per produrre gli stessi effetti, si vaglia sempre di alcune sole, e determinate cause, parrebbe che prima fosse stata creata
la

la Terra, come il Nucleo, e poscia; che sopra di essa crescesse, con proporzionata successione di tempo la sua crosta, o vogliam dire quel comun deposito, in cui vi è il germe d'ogni fertilità, e d'ogni naturale vicenda, come poco anzi fu detto.

I soli primitivi, ed alpestri monti sono della medesima affatto spogliati, e perciò sterilissimi; ed invece di quella altro non ci presentano, che scoscese balze, e dirupi. Gli altri monti di altezza minore ne sono più, o meno coperti, secondochè le circostanze locali richiedono. Non è, che sopra di essi non possa egualmente crescervi; ma la maggiore azione dei venti, i geli, e le nevi, che con più facilità vi agiscono, le acque che precipitose vi scorrono, o non danno luogo, che di quella si coprano, ovvero coperti con più facilità gli spogliano. Le sotterranee effervescenze debbon dunque perfezionarsi agevolmente nei monti; devono quindi eccitarsi più frequenti in essi i fenomeni; e sarà perciò una delle potissime ragioni, per cui nei soli monti nascono i Vulcani, siccome avremo occasione di vedere.

Sotto questa descritta superficie vi è, come si disse, la seconda regione della Terra, ma differentissima dalla prima ne' suoi componenti, e struttura; è dessa formata a strati, ovvero letti, o sedimenti di diverse materie composti, seguendo uno dopo dell'altro, ma ciascheduno in ispecie, composto per lo più in tutta la sua estensione, e profondità delle sostanze medesime. Sono tutti questi strati paralleli all'Orizzonte, o almeno pochissimo all'Orizzonte inclinati. Da molti, e celeberrimi Autori vengono accuratamente descritte le materie

rie speciali componenti ciascheduno di loro ; e noi a suo luogo farem menzione soltanto di alcune di esse, in quanto che hanno una necessaria relazione con i Vulcani.

Ognun fa quanto diverse siano le oppinioni de' Filosofi sull' Origine, e sul come siano questi strati così regolarmente formati. Quella però che più sodistà, e seguitata dai moderni Naturalisti, corroborata dalle osservazioni su le rispettive materie componenti, e da altre osservazioni sul Globo, ella è la seguente. Conven-gono, che due specie di monti sia d' uopo riconoscere sopra la Terra; alcuni, che primitivi si dicono, perchè nati insieme col Globo, ed altri chiamati monti nuovi, perchè con successo di tempo cresciuti. Quei primitivi vengon riguardati, rispetto al tutto delle altri parti terraquee, ch' abbiano gli stessi usi, che i solidi del corpo nostro hanno colle altre parti seco loro affociate; e quindi siegue, come d' assoluta necessità, che avessero con quelle parti contemporanea origine. Per l' altezza maggiore, per esser di superficie spogliati, per la figura piramidale, per la struttura interiore, e per le qualità di materie, che al di dentro contengono, e finalmente per la loro unione in Giogaje, o catene continuate, credono poterli questi distinguere dagli altri monti moderni, successivamente nati.

Credono inoltre, che l' acqua del Mare abbia coperta per numerosa serie di anni quasi la faccia tutta della Terra, fuorchè le primitive montagne già dette. Se vi era Mare, vi era ancora per le immutabili leggi della Natura, il Flusso, e riflusso, e gli altri movimenti dell' acque, i quali da ambedue necessariamente dipendo-

pendono. Sicchè le acque col lor moto dovevano distaccare dalla superficie di que' monti, e dal fondo stesso del Mare diverse materie terrestri. I corpi organizzati parimente, gli alberi, e piante della Terra faran servite ancora in que' tempi di preda all' onde burascolose del Mare, siccome oggidì pur segue. Frangendosi poi questi corpi da i replicati urti, e molti di loro sciogliendosi ne' primi componenti a forza dell' aqueo umor dissolvente, si depositarono in seguito, dove le forze motrici, e la ragion del sito lo permettevano; e diedero in tal guisa origine a quelli strati, o sedimenti suddetti; i quali poi sopraffondendosi l'uno all'altro, eressero i nuovi monti, e le nuove altre parti del Continente. Frattanto, o sia avvenuto ciò naturalmente, o per rivoluzioni, che cambiar facefsero l' inclinazione dell' Asse della Terra, e con esso il di lei centro, e per conseguenza si mutasse l' antico letto del Mare; l'acque si ritirarono, lasciando allo scoperto le depositate materie, come per appunto avviene allorchè dal lido ritirasi la procella. E siccome prima nuotavano, e disposte erano a seconda dell' ondeggiamento, e del moto dell' acque, che per loro natura tendono a livellarsi, ed equilibrarsi egualmente per tutto, così lasciarono quelle deposizioni, o letti collocati orizzontalmente nella forma, che oggidì osserviamo. Comparvero prima i nuovi monti, o fu i primitivi appoggiati, o pur da se soli isolati; comparvero le colline, spuntarono l' Isole, poscia le valli, e pianure; e coll' andare de' secoli s'acquistò questa gran parte di Continente, che possediamo, cangiandosi gli algosi abituri di Mostri marini, in quei

quei superbi Palazzi, ch'oggi di fanno il fasto, e la gloria de' Grandi.

Egli è vero altresì, che il tempo di queste siffatte deposizioni, siccome quello del ritiramento dell'acque marine, non può essere stato che lunghissimo, come ognun ben vede; ma la maggiore, o minor durata di tempo sufficiente argomento non è per abbatte la ragion d'un Filosofo. Ragion persuade, che l'acque furono al certo quelle, che accumularono uno sopra l'altro gli strati, perchè il meccanismo descritto egli è quel naturale, che l'acque stesse producono; dovrem dunque a spese di verità così luminose, limitarci ad una ristretta durazione di tempo? non sia mai vero.

Questi tali strati così orizzontalmente disposti, stabiliscono convincente prova, che generalmente i monti non possono essere stati formati da' Vulcani, conforme alcuni con poco accorgimento asseriscono. Verissimo è, ch'avvene alcuno, ma di piccola altezza, o vogliam dire come un nulla considerato rispetto al complesso degli altri, il quale realmente da' fuochi sotterranei è stato creato; ed il monte nuovo di Pozzuoli, ed alcun altro che riferir tralasciamo, entrano in questo numero. Ma egli è da notare, che la loro interna struttura differisce essenzialmente dalla struttura degli altri monti. I Vulcani con forze disuguali, e senz'ordine sbalsano in aria quelle materie terrestri, ch'arse, ed abbrustolite si ravvisano; onde è che non sono così disposte regolarmente a strati orizzontali, qualmente ne' monti naturali si vedono; ma appariscono bensì gli strati scomposti, o circolari, o troncati; seguendo appunto quella dire-

direzione, che la violenza del fuoco sotterraneo richiedeva; conforme a vista di chiunque sono esposti gli strati del furriferito monte nuovo di Pozzuoli. Per lo che quei monti sì pochi di numero, che dai Vulcani ebber l'origine, in vece di addur prova, ch'in tal guisa il resto delle montagne della Terra poteva similmente formarsi, a contrario con evidenza dimostrano, che quelle non nacquero mai da' Vulcani. S'aggiunga ancor di più, che per cosa indubitata tutti i Vulcani del Globo hanno avuta l'origin loro da' monti; or dunque se i monti son quei, che producono i Vulcani, è forza di ragione, che noi crediamo essere i monti anteriori di tempo ai Vulcani; qualora non si volesse pervertito l'ordine invariabile della Natura, che quelli posteriormente nati dessero vita a chi loro precede; o sivero che gli effetti fossero in ragion di tempo anteriori alle loro cagioni.

Eccoci per tanto arrivati alla materia da cui tirano la sorgente loro i Vulcani; Son quelli strati di materie diverse, da' quali ancora prendono la forza della loro durata, siccome l'ampiezza della loro estensione; e ciò in proporzione della maggiore, o minor copia di corpi disposti agli incendj. I Bitumi, gli Olj, ed i minerali tutti son le sostanze più opportune, tanto per eccitare, che per comunicare le accensioni, come pure per procurare delle altre sostanze terrestri la combustione. Questi minerali stanno alla rinfusa sparsi nelle viscere de' monti, comechè più in essi, che in qualunque altra parte della Terra si generino, per alcune ragioni, che ci dispenseremo qui riportare. Sono eziandio i

R r

mine-

minerali promiscuamente involti in ogni massa, son disposti senza ordine in quelli strati, e se ne trovano anche degli strati intieri, i quali, o probabilmente furon creati col Globo, oppure posteriormente dalle nuove deposizioni sopraddescritte. Ne abbiamo un esempio nella Solfatarà di Pozzuoli, poco distante da Napoli; questa comprende lungo tratto di paese fra valli, e colline, le quali altro non contengono, che monti, o strati sopra strati di puro Zolfo; quale è giustamente la ragione, per cui da tempo immemorabile, vedonsi in quei contorni dell'effervescenze, ed accensioni sotterranee, che poi con bizzarra simetria formano ivi come tanti sotterranei cammini, continuamente fumiganti.

Però non solo queste materie incendiarie de' Vulcani, ma qualsivisa natural corpo, s'ei non fosse da un primo agente mosso, e scomposto, tutto resterebbe in perpetua quiete, nè avremmo mai in natura fenomeno alcuno; e questa terrestre mole, che presenta ogni dì tante variazioni, e vicende, le quali dispongono quel bello, e maraviglioso del Mondo fisico, e che hanno la massima parte ancora negli eventi del Mondo morale, in tal caso altra mostra di se non farebbe, che d'un ammasso inutile d'inerte materia. Porta seco ogni corpo, dall'istante della sua creazione, certe essenziali proprietà, o vogliam dire forze inerenti, capaci d'agire; ma affinchè entrino in azione, e forger facciano quell'armonia, che il meccanismo loro richiede, sembra che ne' primi componenti penetrar vi debba un general motore, che promuova il moto, che separi, e disgiunga le parti costituenti, e che in somma avvenga di quei medesimi corpi una totale scomposizione. Scio-

Sciogliere dunque , e scomporre necessariamente si devono quelle materie terrestri , che come parti d' un monte , forman poscia un Vulcano . Per ben intendere d' un tal fenomeno il principio , proseguimento , e fine , farà d' uopo seguir la Natura nell' opra ; cosicchè lei sola prendendo di mira , ci sforzeremo d' intenderne il suo procedere , seguendone fedelmente le traccie .

L' esperienze d' accreditati , e moderni Filosofi han fatto vedere , che quel principio , il quale dà l' unione alle parti costituenti ogni corpo , altro non è , ch' un principio volatile , e fuggitivo ; ed è giustamente quell' aria detta fissa , e sparsa in ogni sostanza corporea a noi nota , la quale sta ivi in riposo , senza energia , e senza attuale azione delle sue forze elastiche , fino a tanto che da qualche motore sia di colà sprigionata . Ella è come un legame , che per sua natura richiama all' unione scambievolmente le particelle de' misti , e presta con ciò opportunità alle forze d' attrazione inerenti nei corpi , affinchè col loro esercizio produchino poscia la necessaria coesione . Sicchè l' aria fissa è quel principio , che fa scaturire da' corpi le forze attraenti , e però si conserveranno le parti tutte aderenti fra loro , in quanto che s' impedisce l' esito di tal principio , che le tira all' unione . Di fatto così succede ; replicate sperienze confermano , che tosto che da qualche cagione venga quell' aria sprigionata dall' intima tessitura de' corpi , riacquista la sua naturale elasticità , divide , e rompe con essa i legami delle particelle unite ; e le forze de' corpi allora entrando in esercizio , trasportano in diverse combinazioni le parti suddette , si movono quindi in varie guise , velocemente si agitano ; ed oprando vie più insieme , e forze ela-

stiche dell'aria sviluppata, e forze agenti de' corpi, ne risulta una certa agitazione in ogni minima parte de' loro componenti. Vi è in ogni massa frammischiato dell'aqueo umore, sicchè ajutando egli la disgregazione, per la sua naturale fluidità, ecco finalmente, che da tutto ciò entra in ogni particella corporea una tal quale veemente agitazione, o vogliam dire moto intestino. Questo intestino moto, se parlasi de' corpi animali, e vegetabili insieme, si chiama dai Chimici Fermentazione; Se poi si parli di minerali di differente specie, si dice allora Effervescenza. L'effervescenza dunque ella è dessa, che fa al caso nostro; ed è quel primo passo, che direttamete fa la Natura, per convertire i monti in Vulcani.

Ma quale effetto mai produrrebbe l'effervescenza, se non vi entrasse di mezzo qualch'altro corpo movente, che totalmente scomponesse ogni parte integrante, e costituente i corpi, e che colla sua efficacia, e attività risultar facesse ulteriori fenomeni? Null'altro credo io, che quella continuata agitazione, bollore, o gorgogliamento delle parti mosse, ed in questo avrebber forse fine le scomposizioni in Natura. Ma con somma provvidenza creò Iddio un general motore nell'Universo, il quale siccome fa parte componente i misti, così egli è la principal causa della loro scomposizione ne' primi componenti. Questo è l'Elemento del fuoco, o vapore Elettrico, come altri crede, se pure sostanzialmente non sieno ambedue la cosa medesima. Si vuole dai Filosofi, ch' il fuoco sia quel solo fluido per essenza, ch' egli rimanga perciò continuamente in moto; e che sia sola cagione della fluidità degli altri; che mantenga

ga pur anche disunte le particelle d' ogni corpo , affinchè il tutto non si riduca ad un' intiera massa omogenea , e di perfetta durezza .

Vien considerato questo Elemento da' Chimici moderni in due differenti stati , ch' egli assume fra la prodigiosa quantità de' corpi dell' Universo ; il primo è quello d' allorchè entra in qualità di principio , o di parte costituente nella composizione de' corpi ; e forma perciò colla sua combinazione , ed unione , quella parte infiammabile , o combustibile d' ogni sostanza ; ed allora vien detto comunemente Flogistico . Il secondo stato , in cui si ritrova è d' allor quando non costituisce alcuna parte de' composti , ma che spazia liberamente colla sua natural mobilità , come padrone dell' Universo , per tutta la Macchina mondana ; si move per ovunque , penetra con attività incredibile ogni corpo più denso , e durissimo , e nel tempo stesso , ch' ogni sostanza al suo dominio è soggetta , non ritiene egli parzialità per alcuna , posciachè si distribuisce egualmente in tutti i corpi a noi cogniti . Si chiama allora fuoco elementare , fuoco libero , o sivero in azione . Sicchè vedesi dunque , ch' uno , e solo vien creduto questo Elemento , ma che riguardasi poi in differenti aspetti ; l' uno d' allorchè sta in quiete combinato cogli altri elementi ; l' altro di quando movesi , penetrando , e vagando per la materia , e pel vacuo egualmente ; da' quali poscia differenti stati , differentissimi ne provengon gli effetti ; poichè nel primo compone cogli altri elementi i corpi in natura , e nel secondo gli dissipa , e scompone .

Dagli spazj celesti , fino alle più profonde viscere della Terra , scorre per ogni dove questo mobilissimo Elemento ,

mento, considerato come fuoco libero, o fuoco in azione. Egli è desso, che produce in noi la sensazione del calore; ma questa non si ravviva quando che resta quello diffuso nella sua totale eguaglianza in tutti i corpi. Subito che però da qualsivisia cagione venga determinato a scomporsi dal suo equilibrio, per correre verso un qualche corpo, o determinata parte, in certa data maggior quantità, o di accrescer ivi maggiore azione, allora è ch' eccita in noi la sensazione del calore, e si manifesta parimente coll' altre proprietà, alla di lui natura spettanti. Varij sono i modi, e procacciati dalla Natura, e dall' arte, per i quali può raccorsi, ed aumentarfi questo fuoco libero, sparso ugualmente; ma fra questi quel solo ricorderemo, che al proposito nostro conduce. L' effervescenza, che consiste nel moto intestino di varj corpi, siccome poco anzi abbiain detto, necessariamente racchiude un continuo attrito, o sfregamento di parte con parte. Ed ecco uno de' più efficaci mezzi in Natura, per raccorre, ed accrescere questo elemento, o sia per necessitarlo a correre in maggior copia, e con altrettanta azione sopra de' corpi; ed eccoci giunti parimente alla vera sorgente delle accensioni, e de' fenomeni tutti, che presentano alla faccia della Terra i Vulcani.

Eccitata per tanto l' effervescenza fra le materie opportune nelle viscere de' monti, son preparate quelle in tal guisa, e disposte per essere dal fuoco sterminatore arse, e distrutte, col meccanismo quì sopra indicato. Ma e chi mai farà, ch' il primo legger moto abbia impresso in quelle opportune sostanze terrestri, affinchè l' effervescenza risulti; cioè affinchè l' aria racchiusa dia
prin-

principio al suo sviluppo? Questo è ciò che brevemente considereremo, per abbracciare l'intera teoria delle accensioni vulcaniche, vale a dire per bene intendere tutti i passi, che la Natura move in quest'opra. La Chimica coll'arte sua a forza di acidi, e di altri dissolventi, mischiati nelle preparate materie, moltissime ne eccita delle effervescenze, siccome è notissimo. La saggia Natura non farà meno industriosa dell'arte, ed in modi eguali, e forse in molto maggiori ne ecciterà ancor ella moltissime a suo talento. Ma per appigliarci ad una delle maniere più ovvie, e comuni nelle naturali vicende, ricorreremo all'acque stesse cadute dal Cielo su la superficie de' monti, le quali nell'interno di quelli facilmente penetrano, filtrano, e si diffondono per ogni parte, conforme a tutti è notissimo.

Sicchè osserviamo adesso in un punto di vista il meccanismo intero, che dalle invariabili naturali leggi risulta, per convertirsi una grossa mole di terra, in una infernal fucina di vivacissimo fuoco. Vi hanno ne' monti degli strati intieri di minerali; vi hanno fra quelli specialmente sparsi de' Zolfi, Bitumi, e degli olj, e sali d'ogni sorta, secondo che venne sopra indicato, vale a dire, che vi hanno delle materie talmente dalla Natura preparate, per sollevarsi in esse dell'attivissime effervescenze. L'acqua in varie guise caduta dal Cielo penetra in quelle sostanze, e per la gravità, e fluidità insieme s'insinua intimamente ne' rispettivi composti, e masse, e dissocia così le parti unite, ch'incontra. L'aria fissa ivi racchiusa dà principio al suo sviluppo, e riprendendo la naturale elasticità, coopera insieme alla disunzione delle parti anzidette; le quali

quali rese ancor più fluide dall' umore acquoso , passeranno d' azione in azione , da forza in forza , e da disunione in disunione , dall' esercizio insieme ajutate delle forze a loro inerenti . Queste replicate vicende se faranno comunicate ad una notevole quantità di materia , avremo il caso d' una quantità proporzionata di moto intestino di varj corpi , cioè una notevole effervescenza ; e quindi con essa un proporzionato attrito , o sfregamento di parte con parte . Ed ecco ch' il fuoco libero sparso egualmente in quei composti , accorre a quella parte , acquista da ciò un' azione maggiore , e comincia a manifestarsi coll' eccitato calore . Prende poscia il calore il necessario aumento , per la continua azione , e reazione delle materie , e perciò trapassa ad infiammare le particelle oleose , e bituminose , che più dell' altre facilissime sono a concepire la fiamma ; da che sprigionandosi dalle materie infiammabili , o sia dal flogistico , altro fuoco elementare , e puro , trapassando in tal guisa dallo stato di fissazione in quello di libero , ed in azione , se ne accumula così copia maggiore , e tutto insieme esercitando le forze elastiche , o vogliam dire crescendo la sua azione , e coll' altra dell' aria già sprigionata associandosi , dilata , squarcia , e rompe ogni tessitura di corpo , e passa il copioso fuoco ad investire , ardere , e dissipare ogni parte componente ; e giunti siam finalmente a veder concepita nella massa totale una grandiosa accensione .

Se notabilmente debba infiammarsi però una massa effervescente , fa di mestieri , ch' abbiavi il concorso dell' aria libera ; insegnandoci così l' esperienza , la quale fa vedere , che qualunque siasi di ciò la ragione , necessa-

cessarissima ella è per la combustione de' corpi . Le caverne dei monti , le fenditure , che spesse in quelli ritrovansi , danno facilmente l'accesso a quest'aria ; onde è , che non vi ha dubbio , ch' essa non sia dispersa nel loro corpo in varj luoghi , dove le circostanze il permettono . Or quì brevemente riflettendo agli andamenti della Natura nel meccanismo delle divisate accensioni , ci dà luogo ad ammirare la semplicità del disegno , e l'uniformità delle sue leggi , sempre costanti , e semplici del pari nell'opre sue ; imperciocchè di quei principj , ch' agli occhj nostri sembra ella valersi nella composizione de' corpi , di quelli egualmente , con ammirabile semplicità , si vale per la loro scomposizione .

Abbiam supposto in una più natural maniera , che l'acqua porga occasione , ed opportunità alle preparate materie de' monti , per la loro prima disunione , o sivvero per disgregarsi l'aria fissa , e quindi sollevarsi l'effervescenza ; ma non si afferma con ciò , ch' altro movente esser non vi possa in Natura , il quale o unitamente coll'acqua stessa , o separatamente ancora , possa egli esser cagione di un qualche leggier moto nelle materie medesime , e prodursi nel modo divisato , ed effervescenze , ed accensioni . Il fuoco libero , per esempio , che si tramanda continuamente dal Sole , e che colla sua attività , e forza produce quelle vicende tutte ovvie in Natura , se mai addiviene , che raccolto in una quantità nei raggi solari , penetri per qualche fenditura , o caverna dei monti , dove abbianvi a caso preparate le sostanze incendiarie , potrà al certo esser valevole , colla sua naturale mobilità , e calore , di promuovere l'effervescenza ; e quindi dall'effervescenza forgerà l'accensione .

Similmente ancora l'altro fuoco libero, che nelle viscere della Terra scorre ovunque a piacere, può coll'ordinario suo moto distaccare molte esalazioni, ne' luoghi specialmente di minerali fecondi; se poi quelle s'incontrino coll'aria libera, ed elastica nelle caverne dispersa, ovvero che s'urtino, e reagiscano fra loro stesse, facil cosa è che s'infiammino; ed incontrando materie bituminose, ed oleose, potranno attaccarvi alle medesime il fuoco, e forger talmente un incendio. D'esempj consimili d'esalazioni infiammate, ne abbiamo moltissimi nelle miniere, come pure de' tuoni sotterranei spesso eccitati da quelle stesse infiammate esalazioni.

Pertanto per generarsi i Vulcani questi surriferiti mezzi sono i più confacenti alle naturali leggi, e dalle osservazioni di sperimentati Filosofi confermati; ma siccome non vi è fatto in Natura, che come recede un poco dalle cognizioni ordinarie degli Uomini, non dia luogo a mille favolosi racconti; così appunto per l'origine de' monti *ignivomi*, tanto gli antichi, che i moderni Scrittori hanno inventate diverse, e favolose ragioni.

Autori di grido, seguendo l'antico Geografo Strabone, han creduto, che i Venti furiosi, i quali per lo più spirano dal Mare, a guisa d'un Mantice soffino per canali sotterranei in quelle masse di minerali, e materie combustibili, e ch' in tal forma quelle si accendano; non riflettendo questi, che dove non avvi prima l'attual fuoco, inutil riesce ogni soffio; e mercè della divina Provvidenza, che così avvenga, altrimenti avrebbero visto più volte gli Uomini da' furiosi Venti ardere, e consumare la faccia del Globo.

I Fiu-

I Fiumi di fuoco attuale , immaginati da alcuni scorrere per sotterranei canali ; i Fulmini , che scoppian dal Cielo , e che nelle caverne de' monti cader possono ; l'urto accidentale di pietra con pietra , occorso per avventura nelle montane caverne , sono le altre maniere , credute con qualche sicurezza da molti , attivissime per risvegliare i vulcanici incendj .

Nel bizzarro sistema di Votward , le acque , che pone nel grande Abisso , e ripiene di fuoco , colla loro agitazione ne possono sprigionare gran copia , il quale poscia per quei suoi ideati sotterranei passaggi , può dentro i monti accendere la materia terrestre , atta alla combustione .

Gli Astrologi pure , come soliti a metter le mani ne' Cieli per ispiegare gli eventi terreni , vi hanno mischiati cogli incendj suddetti , gli aspetti , e congiunzioni de' loro Pianeti ; e quindi ne han trovata la vera cagione nell' Eforbitanza dell' ottavo circolo sopra il centro di Ariete , e della Libra , con altre simili ciance , che puerilità sarebbe il riferirle .

Tutti i Vulcani del Globo , tanto gli estinti , che quei a' giorni nostri accesi , sono originati ne' monti ; egli è fatto incontrastabile , certificato dall' autorità , e dall' esperienza di tutti i tempi , e d' ogni , e qualunque luogo . Vero è che dell' effervescenze , e dell' accensionni , e queste di varie specie , ne nascono realmente ancora ne' luoghi piani : ma propriamente incendj , e incendj durevoli , e tali per la specialità de' fenomeni , che sotto il nome di Vulcani s' intendano , ella è certamente una sola privativa de' monti . Se la composizione , e l' interna struttura della Terra , quella a noi

nota, non fosse tutta formata a strati, senza eccezione di pianura, o di monte, sarebbe in pronto facilissima la ragione di quest'accennata diversità dei provenienti effetti; ma troppe son l'esperienze, e le prove, ch'addur quì tralascio, le quali apertamente mostrano, che tanto i monti, quanto le valli, e pianure, tutte egualmente sono piantate con i soliti strati, o sedimenti. Or dunque un effetto così costante deve avere eziandio una ragione sempre sola, e costante; e la quale nell'aspetto di tutte le altre vicende della Natura, eguali da per tutto nella Terra, sì nella struttura interiore, che negli avvenimenti delle stagioni, non pare, che possa esser altro, che quella ai soli monti comune; quale è la loro altezza, o sia d'un ammasso di terrestre materia, al di sopra delle altre parti del Continente, elevato.

Il celeberrimo M. Buffon Filosofo, e Naturalista di primo ordine, ch' un tal punto da suo pari mette ad esame, apporta di ciò una ragione, che forse non farà sola a produr la singolarità del fenomeno nei soli monti; ma bensì però unitamente coll'altre, può, a mio credere, concorrere mirabilmente. Quella è, che nei monti, per lo più essendo esposta la loro superficie all'ingiurie dell'aria, e dell'acque, vi hanno per necessità delle aperture, per dove le acque stesse scolano, e generano nel corpo di quelli i Zolfi, ed altri minerali, corpi attivissimi a produrre effervescenze, vale a dire a risvegliare accensioni.

Appunto così è; la circostanza d'essere i monti sopra le altre parti della Terra elevati, gli espone necessariamente ad un'attività maggiore dell'intemperie delle
sta-

stagioni. Ciò produce, che facilmente si spogliano della crosta, o superficie, che sopra osservammo, e perciò ne risultano due principali effetti, i quali si convertono poscia in cagioni per eccitare i Vulcani. Son questi l'ingresso dell'aria libera, e l'ingresso dell'acqua nel ventre di detti monti. Perciocchè l'acque, ch' in essi cadono trovando scoperte le antiche naturali fenditure, e del pari altre formandone col loro precipitoso corso, penetrano dentro di essi, e s'insinuano; e collo scorrere, scavano eziandio delle caverne, massimamente per gli strati di arena, che fra loro tanto compatti non sono; ed eccovi che l'aria libera dell'ambiente vi ha facilmente l'ingresso, vi spazia, e vi domina, per servire di necessario ajuto alle combustioni. L'acqua medesima può conservarsi in molte delle mentovate caverne, ed unitamente con l'altra, che per altre parti filtra, e per le fenditure continuamente trapassa, penetra ovunque, e fino alle radici stesse de' monti; per lo che avremo con quella un mezzo da muovere l'effervescenze, in quella maniera già sopra esposta. Se a tutto ciò si aggiunga la facilità maggiore di formarsi nelle fenditure, ed altrove i minerali, siccome il prelodato Filosofo giustamente riflette, raccorremo un complesso di ragioni, le quali, come ognun vede, o poco, o nullamilitar possono per i piani Continenti. Poichè ricoperti questi di superficie maggiore per i sedimenti, che l'acque vi portano, ed esposti meno all'ingiurie del Clima, son per lo più privi di fenditure, o caverne; e qualora in alcuni ancor ve ne abbiano, dovendovi concorrere unitamente le materie opportune, ovvero la continuata generazione di minerali, non facilmente s'in-

con-

contra il concorso di tutte queste ragioni, necessarissime insieme per eccitare i Vulcani. E perchè ne' monti più alti, in parità di circostanze, più agevolmente si adattano le qui addotte ragioni; così osserviamo, che i Vulcani ordinariamente non nascono, che nei monti d'un' altezza fra le maggiori.

Domandano alcuni se i Vulcani sieno tanto antichi, quanto è antico il Mondo; a me par di sì. Se la Storia più antica consultiamo e sacra, e profana, in ciascuna di esse commemorazione chiarissima ritrovasi dei Vulcani. La sacra Bibbia in più luoghi gli accenna, parlando dei monti fumiganti, ed *ignivomi* della Terra. Omero spesso volte ricorda i Vulcani dell' Isole Eolie, oggidì appellate l' Isole di Lipari, poco dalla Sicilia distanti. Ognun sa dall' altra parte, che gli Uomini ne' loro ritrovati hanno appreso moltissimo dalle operazioni della Natura; quindi può inferirsi ragionevole congettura, che dai Vulcani imparassero a perfezionare il ferro, o sia parte dell' arte metallurgica. Quest' arte poi quantunque per la complicazione, e difficoltà de' suoi precetti, sia più di qualunque altra difficile, non ostante l'abbiamo dalla storia, d' antichissima invenzione; sicchè essendo adattabile la riflessione, certo farebbe, che d' antichissima data sono i Vulcani. Dai nostri antecedenti discorsi ricavasi ancora, ch' essendovi sopra la Terra i monti, essere vi potevano egualmente i Vulcani; e quindi farà ragionevol cosa, se porteremo credenza, che contemporanei sieno al Globo stesso; o almeno che poco dopo possano essere insorti, colla sola dilazione di tempo, che le circostanze richiedevano, per eccitarsi in quelli ed effervescenze, ed accensioni. A chi di fatto per

un

un poco ha offervate le materie esteriori, ed interiori, che si ritrovano in molti dei monti, ed in altre parti della Terra, non ignora, ch' in qualunque luogo si cerchi, si vedono manifestamente i sassi naturali, le terre, e le materie abbrustolite, e liquefatte, e corrose dal fuoco; vale a dire, che quasi per tutta la Terra si scorgono reliquie di abbruciamenti, e Vulcani, de' quali non resta nelle Storie, nè nella memoria degli uomini alcun vestigio, perchè in tempi a noi remotissimi estinti.

Il Prete Inglese Burnet, che per servirmi dell' espressioni del lodato Signor Buffon, aveva riscaldato il cervello, ci fa una singolar descrizione della Terra avanti il Diluvio; e con tanta sicurezza, e precisione l' espone, che pare senz' altro, ch' ei sia stato uno di quei miseri antidiluviani periti nella comune sciagura. Per succintamente quì accennarla, egli dice, ch' era la Terra allora d' egual superficie, uniforme, ed unita, senza montagne, e senza mari, e senza ineguaglianze; ma che stette però così per soli sedici secoli. Immagina dunque tu che Terra mai esser quella doveva; non cadevan dal Cielo le pioggie, Giove non feriva coi Fulmini, e quelle apparenze, e vicende, che dai monti, e dai mari dipendono, le quali son forse le maggiori, ch' avvengano nel nostro Globo, dovevano essere affatto incognite allora. Dunque su questa opinione non vi sarebbero stati avanti il Diluvio i Vulcani, perchè non portava monti la Terra, dai quali abbiám detto aver quelli l' origine, e perchè l' altre cagioni, dipendenti da varie naturali vicende, non erano allora in Natura. Era però un eccellente suolo, che mirabilmente serviva
alla

alla delicatezza di que' Popoli Antidiluviani, e felicissimi frattanto vivevano; nell'immaginazione almeno del Prete Inglese, di cui lasceremo la riscaldata Fantasia, per tener dietro alle cose vere, e reali della Natura.

S E Z I O N E II.

*Dello stato presente, ed antico del Vesuvio,
sue Accensioni, e Fenomeni.*

L' Essere il Vesuvio a vista, ed in vicinanza di Città così illustre, quale è Napoli, e quindi a portata d'essere esaminato da quei sagaci Concittadini, e dal copioso numero degli eruditi Viaggiatori, che colà vanno per vedere le delizie, che il Cielo profuse, e che l'arte industriosamente raccolse in quella grandiosa, e fra le Città d'Europa popolatissima, ella è la principal cagione, perchè egli solo rammentato sia dagli antichi, e moderni Scrittori, più di quel che lo sono tutti insieme presi i Vulcani del Globo.

Tab. 4. Sole otto miglia di perfetta pianura vi corrono dalla Città, fino a dove ha principio la base del monte, il qual resta precisamente all'Oriente di quella. Tale è la di lui positura, che quasi da ogni angolo della Città si scorge rilevato dal suolo, nella figura d'un perfettissimo Cono troncato nel vertice, da una sezione orizzontale, o poco almeno inclinata all'Orizzonte; conforme può vedersene tutto il prospetto nella Tavola annessa, coll'indicazione dell'altre parti, che ora descriveremo. Il vertice suo in tal guisa troncato viene perciò a formare un ambito circolare, per cui in molti
luo-

luoghi vi si può commodamente camminare; ed il suo giro s'estende in circa a piedi 5624., secondo le più accurate misure. Questo circolar suo giro costituisce poi come un Orlo d'uno spazioso Bacino, o Cratere, conforme volgarmente lo dicono, il qual nient' altro è, che un largo scavo interiore del monte, per cui dall'Orlo stesso vi si scende fino al suo fondo, per il tratto di piedi 140. all' in circa. Egli è questo scavo, o Cratere opera del fuoco consumatore, il quale ha bruciata, ed espulsa la materia terrestre, ch'ivi contenevasi, e però non è uno scavo ordinato, ma di figura irregolare, e di varia misura nella sua discesa. Nelle di lui pareti vi si scorgono gli strati orizzontali troncati, e divisi, per la violenza del fuoco, dall'altre materie terrestri, delle quali era ripieno un tal vacuo; onde è ch' a ben ragionare, era ancora il Vesuvio composto a strati paralleli, come tutti gli altri monti lo sono; e perciò farà mal fondata opinion di coloro, conforme più a basso vedremo, che pensano essere egli apparso qual nuovo monte dall'accozzamento di pietra con pietra, di cenere sopra cenere, e da tutt' altro, che la violenza del sotterraneo fuoco vi abbia gettato.

Nel fondo del Cratere suddetto egli è per appunto dove sono le bocche, o aperture dell' orrende caverne, che nell' interno, o viscere del monte si nascondono; caverne convertite al dì d' oggi in un Abisso di fuoco, o infernal Fucina, feconda di perpetue accensioni, e di strepitosissimi incendi. Questo tal fondo spesso si muta, e comparisce sempre come un piano irregolare, dalle materie abbrustolite, dalle Lave, e dai sassi naturali espulsi nelle furie dell' accensioni. Vi si accumu-

lano talvolta delle materie in gran quantità, e poi ben presto spariscono; vi forge un monte, e dopo non molto tempo si disperde; e così discorrendola, rara cosa è, ch' in ogni incendio tu non lo trovi notabilmente alterato, sì per la qualità, che per la quantità de' corpi varj gettati.

Dell' esterna regolar figura del monte, similissima al Cono, nè Strabone, nè Vitruvio, nè gli altri antichi Scrittori, ch' il Vesuvio ricordano avanti lo strepitoso incendio del 79. dell' Era Cristiana, che fu il primo a noi noto, ne hanno fatta parola alcuna. Forse non parve loro oggetto degno di nota, o forse che non era in quei tempi un Cono sì regolare, come in oggi si osserva; perciocchè le Lave scorse nelle susseguenti accensioni, che come liquida materia dirigono il corso ai luoghi più bassi, e quindi congelandosi poscia si arrestano, avranno coll' andare dei tempi riempiti gli scavi, e le valli della montuosa superficie, e mutata così quell' antica sua faccia in questa conica figura, ch' ai dì nostri ritiene.

Dalla parte, che riguarda verso il Golfo di Napoli, la quale è quella, ch' al Vesuvio gli resta a Ponente, può dirsi, ch' ei stenda le sue radici fino al lido del Mare; poichè dalla spiaggia principia una dolce salita, che poi vie più erta, e penosa si rende per poggiar fino al Vertice. Principiando da questa stessa parte, e proseguendo il cammino verso le altre del Mezzogiorno, e Levante, rimane distaccato colla sua base, e così solo rilevato dal suolo; ma dalla parte, che restagli a Settentrione ha egli le radici, o base comune con altri due monti, uno detto in oggi di Somma, e
d' Ot-

d' Ottajano l' altro . Si elevano dunque unitamente dal terreno nella comun base , quando poi si perviene ad una certa altezza , si distaccano , dividendosi in due parti ; una delle quali è quella che costituisce giustamente il Vesuvio , e l' altra forma i due surriferiti monti ; e da quella divisione di base , principia parimente il Vesuvio dalla parte Settentrionale ancora , a prender la figura di un Cono .

Gli altri monti poi fin dal principio della loro divisione s' innalzano con dirupi perpendicolari , le quali cingono lo stesso Vesuvio in forma di mezza Luna , con un giro , che s' estende da Settentrione verso a Levante , da due miglia e mezzo in circa . Questo tal giro forma come un gran Vallone , che divide giustamente i suddetti monti dal monte del fuoco ; ed è largo per tutto quasi egualmente , in circa a piedi 2220. , dirigendosi in forma di semicircolo per tutta la lunghezza già detta , a seconda della posizione delle rupi descritte .

Il giro della base del Vesuvio può considerarsi in due aspetti ; cioè e prendendolo dal livello del Mare , col cinger tutta quella base , ch' a lui , ed agli altri monti è comune ; e preso poi quel solo circuito , da dove si distacca da quelli . Allor quando nell' ultima Sezione ci proponiamo di misurare la di lui solidità , avremo occasione di vedere , a quanto s' estendano queste due diverse misure , e vedremo insieme qual sia il perpendicolo preso da ambedue le differenti altezze . Così succintamente descritta la posizione , e stato presente del Vesuvio , vedremo ora con breve esame qual fosse il suo stato antico , avanti la prima ricordata accensione dell' anno 79. , sopra di che non convengono gli Scrittori fra loro .

L'Autore dell'erudita, ed elegante Storia di quel memorabile incendio del 1737., incendio pari in grandezza a quanti fin' ora ne ricordan le storie, pensa in primo luogo, che quel che allora, cioè avanti il 79., dicevasi Vefuvio, comprendesse un sol Monte, da capo a fondo, e con un sol Vertice, insieme cogli altri due in oggi distinti, e poco anzi ricordati d'Ottajano, e di Somma. Secondariamente ei crede, che il Vallone, quale in oggi separa, e distingue i due predetti monti dal Vefuvio, sia nato da qualche precipitoso subbiffamento, per opera del fuoco negli incendij suffeguenti, dopo il primo accennato del 79. In terzo luogo vuole, che quel solo monte, ch' ai dì nostri lo chiamiamo il Vefuvio, sia nato dopo questa catastrofe di ruine, e dalle materie espulse dall' accensioni, e dal rigonfiamento della Terra, prodotto parimente dalla forza, ed energia del sotterraneo fuoco.

Ch' il Vallone descritto sia stato originato dalla violenza del fuoco, anzichè in esso fossero le fucine, e voragini, da dove una volta scaturiva un Vulcano, lo credo egualmente ancora io, e senza esitazione alcuna lo credo. Le materie abbrustolite di quelle alte rupi, che il Vallone circondano; la patina sulfurea, e bituminosa, che le ricopre; le buche interposte, e dimezzate in quei perpendicolari scogli, e le quali senz' altro, formar non potevanfi senz' appoggio d'altra materia terrestre, e che sono, a mio credere, i recipienti dove il fuoco accendevasi; gli strati, che sull' altezza di quelle balze patentemente si scorgono, ed i quali così per aria, e privi di punto d'appoggio, non pare, che formar si potessero nel sopra esposto sistema, e ch' ancor

cor di più evidentemente mostrano d'essere stati troncati, e dai medesimi si ravvisa essere svelte, e distaccate altre parti di terrestre materia; son tutti argomenti quasi certi, che una volta non eran quelle, come sono in oggi, rupi, e balze pendenti, ma bensì parti unite ad altra terra, dal cui complesso probabilmente forgeva un sol monte, formato allora dai tre in oggi divisi, Ottajano, Somma, e Vesuvio; e quindi è ragionevole il credere essere il ricordato Vallone un prodotto dell'accensioni vulcaniche. Ed è ancor vero, che le Lave scoperte alla Madonna dell' Arco, riportate dal citato Autore in conferma di sua opinione, sono argomenti d'indubitata prove, che dove ora è Valle, fosse una volta Vulcano; poichè se Vulcano era allora il presente Vesuvio, e che da esso quelle Lave dovessero fino a colà deviarfi, impossibil cosa egli era, come impossibile è, ch' i liquidi per loro natura salgano ai monti. Per ridurre poi il fatto a convincente dimostrazione, sol basterebbe, che verso la cima de' due suddetti monti d'Ottajano, e di Somma, si tentassero scavazioni, qualora ivi si ritrovassero gli strati delle Lave, come nel pendio del presente Vesuvio si trovano, svanirebbe certamente ogni dubbio, ed avremmo con assoluta certezza, ch' il Vallone fu una volta la Fucina d' un Vulcano; non essendovi altra strada, per cui in questa superficie dei detti due monti potessero scaricarsi le Lave.

Il tempo però, in cui avvenne questa sì notabile variazione di continente; non sarà stato dal 79. in quà; siccome opina il lodato Autore. Egli lo crede, perchè l' antico Geografo Strabone, che descrive il Vesuvio prima, che apparisse questo incendio, siccome pure Dio-

ne Sifilino, nessun di loro ricorda, nè i due monti suddetti, nè il Vallone sopra descritto; e quindi fonda la sua ragione per credere, che niuno di questi allora vi fosse, e che debbanfi perciò aver tutti in conto di nuove apparenze, dopo il primo Incendio del 79. Potrebbe tutto ciò esser vero, ma io tengo opinione di no; e mi persuado, che molti Secoli prima dell'apparso incendio del 79., una tal catastrofe avvenisse.

Già abbiamo, che Vitruvio, Diodoro Siciliano, lo stesso Strabone, ed altri Autori antichi, che avanti il 79. scrissero, accennano, ch' ai loro tempi si riconoscevano nel Vesuvio le reliquie, ed avanzi del fuoco, e concordemente credono esservi stato ne' secoli remoti un Vulcano; sicchè non è lontano dal credere, che nelle accensioni più antiche producessè gli effetti accennati. E realmente il silenzio di Strabone nulla mi par che giovi a stabilir conclusioni; ei descrive da Geografo, e descrive il Vesuvio come un monte di qualche considerazione; dunque non doveva far parola nè del Vallone, nè di quei monti meno notabili, e separati dal medesimo, anzi per lungo tratto divisi. Dione poi, che scrisse nel 228. dell' Era Cristiana, cioè molto tempo dopo del primo suddetto incendio, egli pure descrive il solo monte del fuoco, racconta i suoi effetti, e le ruine di quello stesso Incendio, nella Vita di Tito Imperatore, e niente ha che descrivere intorno al Vallone, nè intorno agli altri monti circonvicini; anzichè se dobbiamo stare ai suoi racconti, che per incidenza riporta intorno al Vesuvio, pare a me, che lo dipinga tal quale ai giorni nostri apparisce; e per conseguenza, che tutt' altro ancora stesse in quello stato, ch' al dì d' oggi veggiamo. Si

Si può eziandio soggiungere, che se il silenzio degli Scrittori stabilisse una prova; con maggior ragione potrebbe asserirsi, che dal 79. in quà, tutto è rimasto nel suo primiero stato, nè alcuna variazione di monti, nè di Valle è per avventura accaduta; perchè tutti gli Autori, i quali han descritte le suffeguenti accensioni, e che ci hanno parimente lasciato scritto ogni fenomeno, ed ogni più minuto, e speciale accidente, non fanno mai alcuna menzione di sterminio così notabile, nè di sconvolgimento di monti, nè di un tratto di terra così ampio, subbistata, quantunque ciò fosse una parte necessaria alla loro Storia.

Le Lave stesse della Madonna dell' Arco a ben considerarne le circostanze, ed i luoghi, se provano, che dal Vallone Vulcano ebbero una volta l'origine, siccome costantemente credo, dimostrano altresì poi la remotissima antichità di questo avvenimento. Le Fabbriche, e Monastero che ivi sono, contano 500. anni almeno, dal principio, ch' ivi furon gettati i lor fondamenti; e sotto di quelli si ritrovano le Lave, per fino alla profondità di palmi napoletani 300.; or dunque osservate qual tempo mai deve essere scorso, che furon già superficie di quel suolo. In Ercolano ricoperta di cenere nel primo incendio accennato, e ne' suffeguenti ricoperta di strati di Lave, le più profonde non si ritrovano, che di palmi 60. sotterra; non ostante che sia Ercolano esposta maravigliosamente alle falde del Vesuvio, per soffrire gli effetti d' ogni sua furiosa accensione. Sicchè dunque le Lave della Madonna dell' Arco, ch' è un luogo dove certamente da gran tempo non vi arrivano, un luogo, il qual niente è esposto ad esser ricolmato da' getti del

del Vesuvio, e da altre straordinarie cagioni, non pare; che non volendole scorse prima di quelle d'Ercolano, debbano esser poi sotterra palmi 300.; Anzichè in forza di queste riflessioni, dovrebbero essere molto più superficiali delle Lave d'Ercolano, che però non essendo tali, anzi straordinariamente più profonde, vuol ragione; che si credano esser le medesime d'antichità remotissima.

Minori ragioni vi abbisognano poi per provare l' incongruente opinione d' essersi formato di nuovo il presente Vesuvio dalle pietre espulse; ed insieme accozzate, e dal rigonfiamento della Terra, per forza delle accensioni, secondo che facilmente si persuade il prelodato Scrittore della Storia. Fu sopra dimostrato quanto inverisimil sia, ch' i Vulcani abbian prodotto, e possan produrre monti considerabili. Fu anche in ispecie notato, che gli strati paralleli, de' quali son composti, indicano, che con altra opera, ed arte son costrutti, diversissima da quella, di cui si vale il fuoco; i quali strati così orizzontali componendo ancora il Vesuvio, per quanto quì sopra fu detto, terremo per sicuro adunque, ch' il medesimo egli è al par degli altri antichissimo monte, e che non deve già la sua nascita al fuoco, che tutto anzi distrugge. Nella Storia citata s' asserisce in più luoghi dall' Autore, che il monte sensibilmente si scema nel Vertice, e che dentro di esso si forman voragini, perchè il fuoco consumatore dentro, e fuori lo logra. Se dunque così è, come egli è realmente, non so come poi da ciò ne consegua, ch' il monte si generi dal fuoco, mentre ei pone, ch' il fuoco continuamente il distrugga. Osservi pertanto l' Autore, ch' egli
asser-

afferma, non volendo, ciò ch'ha intenzion di negare; perchè se il fuoco rode le viscere, e vi produce caverne, torna lo stesso, ch' il dire, che la materia naturale del monte già tempo prima esister doveva; poichè se non vi era, non poteva consumarla il fuoco, nè lasciarvi in luogo d' essa caverne. Inoltre niuno Autore ha mai parlato di questa nuova creazione di monte, la quale al certo non doveva scappar della Terra in un momento; anzi tanto è lontano che dopo il primo già detto incendio siasi il Vesuvio di nuovo formato, che tutti gli Storici, che ne hanno successivamente parlato, notano espressamente lo sbassamento, e consumo del suo Vertice. Non mi do pena di citar gli Autori, per non accrescer tedio a chi legge.

Ma di questo non più; ed all' osservazioni, e fenomeni degli incendj, ch' il Vulcano produce, trapasseremo frattanto. E un fatto d' esperienza, che dentro il Vesuvio vi hanno de' minerali, e dello Zolfo specialmente in gran copia, e del pari vi abbondano i bitumi, ed olj di specie qualunque; l' oculare inspezione lo mostra, e l' analisi minutissima, che de' corpi espulsi negli incendj, molti Scrittori ne han fatta, non lascia luogo a dubbieze. Perciocchè abbiamo il monte ripieno d' attivissime materie, e facili al sommo per concepire effervescenze, ed egualmente accensioni. Subito che dunque pronta sia occasione per risvegliare in quelle masse il moto intestino, che con tanta attività accresce azione, e richiama a quella volta copiosissimo il fuoco, faremo giunti al termine di vedere scoppiar dal Vulcano l' incendio. Risvegliata l' effervescenza col meccanismo, che sopra abbiamo divisato, vede ognuno, che quanto più

farà dilatata nell'interno del monte, tanto maggiormente l'accensione che nasce farà possente. Per le cagioni poi, che necessariamente devon concorrere ad eccitar finalmente l'incendio, si comprende agevolmente, che facil cosa non è assegnare il di lui principio, e nemmeno il tempo della sua durazione. Si conoscono all'ingrosso i fatti della Natura, ma i progressi dipendenti da una complicazione di cause, difficilissimi sono a ravvisarsi nel suo tutto dalla nostra limitata intelligenza. Sappiamo per esempio, che vi ha di bisogno della disposizione delle materie, che vi vuole un mezzo per eccitarvi il movimento, che vi ha necessario di sostanze speciali per concepire dall'eccitato calore la fiamma, ma per assegnare i precisi termini de' progressi, e dell'esecuzione d'ogni vicenda, tant'oltre non arrivano i nostri giudizi. Vera cosa è però, che affinchè segua l'incendio concorrer vi devono le sopraccennate cagioni, e dalla mancanza d'alcune di quelle, giustamente ne seguon le variazioni, che poi negli effetti si osservano; e perciò de' secoli intieri è stato senza ardere il Vesuvio, a segno di far credere la sua totale estinzione; e poscia a contrario per lunga serie di anni non si è dato riposo alcuno; ed ai nostri tempi specialmente può dirsi, ch'ei non lasci un momento, in cui, o sia nel poco, o nell'affai, non mostri ch'il continuo fuoco gli bulle sempre nel seno.

La prima strepitosa accensione a noi nota del 79., e più volte sopra accennata, e mirabilmente descritta da Plinio il Giovane, da gran tempo doveva nelle di lui viscere prepararsi, siccome credo, che d'ogni altra delle più notabili avvenga. Una grossa mole, che
deve

deve infiammarfi, deve concepir prima un movimento proporzionato, ed una fiamma egualmente del pari attiva deve investirla; vicende tutte, che richiedono successione di tempo. In fatti gli effetti, che prevengono i più strepitosi incendj, sono i Terremoti; vale a dire, che si ode avanti uno scuotimento, o moto enorme della massa effervescente, prima che si renda attiva a concepire il gran fuoco. Prevennero realmente i Terremoti, per molti anni prima, quel primo sì deplorabile incendio. Seneca, che scrisse 17., o 18. anni avanti di quello, racconta, che la Campagna felice, ed i luoghi adjacenti al Vesuvio continuamente erano devastati dai tremori della Terra. E la Città di Pompej poche miglia dal medesimo distante, ed ora nuovamente scoperta per la Reale Munificenza del Re delle due Sicilie Ferdinando IV, fu in quei tempi stessi dai Terremoti distrutta. Le storie degli altri incendj remarcabili ci annunziano parimente i Terremoti messaggieri. La spiegazione di questi Terremoti Vulcanici, che colle accensioni tirano una, e sola origine, avremo occasione d' esporla in seguito, allorchè tutti i fenomeni, ch' accompagnano gli incendj partitamente noteremo.

Era per l'avanti il Vesuvio un delizioso, ed ameno monte, siccome Virgilio lo descrive, e con esso diversi altri antichi Scrittori; ma cangiò ben presto la sua fertilissima superficie, in quella di sterilissimo suolo, e del pari si trasformò tutto in un aspetto lugubre, tosto che ivi apparfe il Vulcano. Ogni incendio, ch' in quello avvenga presenta sempre quasi gli stessi fenomeni, o poco almen fra lor son differenti; se non in quanto che le circostanze ammettono l'avvenimento di

qualche fatto speciale, il qual parimente ricorderemo; sicchè esaminando in generale l'accensione, come pure adattandovi a que' fatti speciali la spiegazione, avremo per ogni incendio un' assoluta teoria.

Se l'acque, che penetrano dentro del monte debbano esser la prima cagione del moto intestino fra le materie terrestri, o sivero dell'effervescenza; e se l'aria libera, che necessaria troviamo per la loro combustione, deva avervi luogo, immaginando i fatti nella maniera più naturale, e possibile, e stando tutte le altre cose eguali, par senza dubbio, che la materia superiore dell'interno del monte debba esser la prima ad accendersi; vale a dire, che verso la di lui cima s' ecciti il fuoco, e non già nelle più profonde viscere della Terra, siccome hanno alcuni opinato. Il primo indizio, ch' il fuoco ha già investite le opportune sostanze, si manifesta nel nero, e denso fumo, scagliato con violenza; che dalle aperture, o bocche del vertice esce in gran copia. S'innalza questo rettamente ad una gran distanza, su la figura d'una sterminata colonna, che per nominarla col vocabolo degli antichi, e moderni Scrittori, rassomiglia al Pedano d'un Pino. Concepisce questa figura per la violenza con cui dalla massa ardente si scaglia, il quale poi necessitato a passare per le anguste bocche del monte, s'unisce talmente in quella forma cilindrica. Segue poscia, che la forza d'espulsione perdendosi, più in alto quello non sale, ma a poco a poco ricadendo nel vicino ambiente, dilatandosi, ed equilibrandosi insieme, forma con particolar simetria, come tante frondi, e rami, e rappresenta tutt' insieme la reale figura del Pino. La seconda sorgente perennemen-

te tramanda dell' altro fumo , e quello , che fu il primo ad uscire , successivamente si spande nell' Atmosfera , arrestandosi in diversi luoghi , a seconda della sua gravità specifica , e riempie così il Cielo circonvicino di nubi grandissime , o montagne spaziose di fumo , offuscando gli stessi raggi solari ; i quali , benchè di bel mezzo giorno , restan talvolta così ottenebrati , che sembra quasi coprirsi tutto d' oscurissima notte .

Il primo fumo così espulso egli è sempre foltissimo , e nero ; non contenendo soltanto vapori , ed esalazioni non infiammate , di cui per la maggior parte si compone ogni fumo , ma vi son frammischiate pure molte particelle d' altri corpi , e specialmente delle parti oleose in gran copia , le quali gli danno giustamente quella nigredine , e quel fuliginoso , per essere di loro natura attivissime ad assorbire la luce . La gran violenza del fuoco , che scompone tumultuariamente l' intiera massa , distacca talmente questi varj corpi , senza dar loro agio d' esser dal medesimo depurati , ed arsi ; e perciò al subito apparire l' enunciata figura del Pino , si pronostica funesto augurio dagli Abitanti di quei Paesi . E con ragione , perchè le particelle componenti non ben depurate , e la forza con cui viene sospinto in alto quel fumo , son segni non dubbiosi , che la massa ardente dentro il Vulcano ella sia di sterminata mole , e del pari da copiosissimo fuoco investita ; e quindi null' altro vi è da aspettare , che uno de' più portentosi incendj . Nel proseguimento poi , penetrando vie più il vivo fuoco nella massa ardente , e le oleose particelle convertendosi in pura fiamma , e gli altri corpi fissi depurandosi , ed abbruciandosi , esce allora il fumo men carico , cioè
più

più chiaro, e trasparente; ed in proporzione prende il suo aumento l'incendio. Se le accensioni a contrario siano in origine di minori sostanze, e per conseguenza di minore attività, e possanza, fanno scaturir quel fumo non così raccolto, nè tanto fuliginoso; ma bensì a guisa di chiara Nube s'innalza, dilatandosi nel principio della sua uscita dal vertice. Ai giorni nostri in ispecie, quasi sempre così addiviene, quantunque l'accensione sia talvolta delle maggiori; perchè le caverne, nelle quali ha la sua sede il fuoco, divenute ormai così profonde, e spaziose, non può in primo luogo la forza d'espulsione sospingerlo tanto in alto; secondariamente poi la di lui concepita forza quasi si annulla negli urti replicati, ai quali la spaziosità, e l'altezza del luogo lo necessitano, prima che esca al di fuori. Questa medesima ragione della maggior profondità del luogo delle accensioni è parimente causa, che le fiamme, le quali in antico in ogni incendio uscivano dalla sommità del monte, siccome raccontan gli Storici, di raro ai tempi nostri s'offervino uscir dalla cima, fuorchè nel caso di qualche speciale incendio, concepito nelle parti più prossime al vertice del monte; poichè siccome nient'altro è la fiamma, che le parti combustibili attualmente ardenti, quando che debbano per lungo spazio distendersi, non giungono così infiammate tant'alto da poterfi vedere; perchè si ardon frattanto, e le particelle flogistiche a noi visibili si consumano; onde il fuoco combinato abbandonandole allora, si risolve nell'altro libero, ed elementare, e si occulta in tal guisa ai nostri sguardi.

Fra quel primo fumo, che costituisce il pedano, e rami del Pino, sovente vedesi quel singolar fenomeno
del

del Lampo , che serpeggia velocemente con lucida fiamma, e svanisce allorchè esce dalla nugola del fumo, ed entra nell' aria libera, ed aperta. Tanto è simile ai Lampi inforti nei temporali nell' Atmosfera, che diresti non esser quella una nuvola di fumo, ma di vapori, ed esalazioni, non dissimile in niente alle nuvole delle pioggie; e come appunto in queste vi hanno i Tuoni contemporanei ai Lampi, non diversamente in quella i Tuoni seguono ai Lambi, benchè però molto più deboli dei soliti, inforti nei temporali. Tali Lampi Vulcanici seguendo spesso nell' antichissimo Vulcano dell' Etna in Sicilia, han dato forse luogo a' Greci favoleggiatori, di collocarvi in quelle fucine il Dio Vulcano, che con i suoi Artefici fabbrichi i Fulmini al gran Giove.

Siccome i Lampi dell' Atmosfera è già provato altro non essere, che il Vapore Elettrico, così parimente farà ancor esso quello, che i nostri Lampi Vesuviani produce; il qual Vapore si distacca da quei minerali del Monte, e specialmente dallo Zolfo per la viva azione del fuoco. E siccome per sua natura, si manifesta con i segni elettrici, allorchè dal corpo dove è in abbondanza si comunica agli altri, che ne hanno meno, per così equilibrarsi a foggia dei fluidi, onde avviene, che nella nuvola del fumo, dove avviene meno, vi si distribuisce l' eccesso, che da quei corpi naturali scaturisce; come per appunto siegue nell' incontrarsi due nuvole nell' Atmosfera, che una comunica all' altra il suo eccessivo Vapore, manifestandosi nei Lampi, e negli altri elettrici segni. Svanisce poi nell' entrare dalla nuvola nell' aria, perchè come è noto, l' aria resiste al Vapore, nè si diffonde molto lungi a traverso della medesi-

defima; cioè l'Aria è elettrica per origine, o corpo Coibente, come altri il dicono, e quindi non si elettrizza; il che torna lo stesso, ch' il dire, che contenendo essa pure del Vapore non poco, non le viene perciò comunicato tanto eccesso dalla fumigante nube, per manifestarsi nei soliti segni.

Questi Lampi scaturiti in tal guisa dalle materie scomposte dentro del monte, fan vedere, che da sotto terra esce il vapore elettrico ancora, quando che da qual si sia cagione venga distaccato dai corpi; e però sono una conferma, che parimente i fulmini possono uscire, e scoppiar di sotterra, secondo il consentimento di accreditati Filosofi.

Quel sentirsi ancora i Fulmini, e Tuoni così frequentemente, e in ogni stagione anco più cruda, nel Clima di Napoli, e di tutta la Sicilia, può derivar giustamente dai gran Zolfi, e Minerali, che racchiusi sono nelle terre di quelle Provincie, ed unitamente da quelle sì spesse effervescenze, e dai Vulcani, che colà sono; perchè sprigionandosi l'elettrico vapore, e poscia disperdendosi nell' Atmosfera, s' ecciteranno così frequenti tali fenomeni.

Fralle ricordate Nugole di denso fumo vi son sempre mescolate delle ceneri, o polveri finissime; e talvolta sono sì abbondanti, che nel cadere ricuoprono tutti i contorni del monte, s' alzano sopra i vestiti degli Abitanti, abbronziscono gli alberi, e danneggiano non poco le campagne adjacenti. Anco separatamente dal fumo son le medesime assai volte sollevate in alto, componendo grossi Nuvoloni per l'aria, dove si mantengono, finchè dalla loro gravità specifica non siano
neces-

necessitate a cadere ; le quali dopo cadendo a guisa di pioggia, mostrano così uno spettacolo, che come raro nelle ordinarie vicende della Natura, move la curiosità, ed ammirazione insieme degli Osservatori. Plinio nella prima accensione già detta, ricorda la portentosa nuvola di cenere, che poi si scaricò sopra a Capri, Isola 30. miglia distante da Napoli. Nello strepitoso incendio del 1631. raccontano parimente, che coperte furono dalle piogge di ceneri le strade tutte, e Lastrici della Città, i quali sono quei Piani di calcistruzzo battuto, che servono di Tetto a tutte le case, e Palazzi di Napoli. In altri incendj parimente si son viste le strade ricoperte d'un suolo di cenere; e nella nostra Memoria delle Mofete inferita nel Tomo IV. di questi Atti, si fa menzione della nera polvere, che nell'incendio del 1766. cadde in grande abbondanza.

Tal cenere così fina, che si mantiene perciò per la sua leggerezza gran tempo sospesa nell'aria, eccita sempre una folta caligine, ch'ingombra talvolta tutto l'ambiente, e mostra varie apparenze nell'aria, giusta la qualità, e quantità sua. A me stesso occorse una volta vedere essere ingombrato il Cielo di una rossa caligine; da cui tutti i corpi sembravano illuminati, e tinti di un rosso cupo, siccome l'aria stessa d'un color di fuoco, ed il Sole parimente compariva un globo infuocato di un color cupo, e alquanto smorto; lo che veramente formava tutto insieme una singolare apparenza. Procedeva tutto ciò giustamente da quella rossa polvere sospesa nell'aria, nella quale refrangendosi i raggi solari, i soli di color rosso ne risultavano, che respinti poi alla vista, rappresentavan perciò così roffeggiante ogni corpo.

E perchè anche in quella si raccoglievano, accrescevasi perciò alla Stagione estiva, che allora dominava, un eccessivo calore.

Queste espulse ceneri, o finissime polveri altro non sono che l'avanzo di varj corpi, i quali contenevano la materia combustibile, di cui essendone spogliati dall'azione del fuoco, rimangon soli ne' loro rispettivi principj. Son le prime per ordinario ad esser gettate, venendo come si disse trasportate insieme col fumo, o pure da se stesse raccolte; perchè essendo corpicciuoli minuti, e sciolti, la comunicazione del moto, per le leggi meccaniche, con essi è più pronta; e però in virtù della reazione, e forza della massa ardente, con facilità si sollevano, e sbalzan fuori, e di poi per l'aria lungo tempo si arrestano.

Gli Storici dell'Eruzioni Vesuviane spesso raccontano, che per lunghi tratti di paese sono state quelle trasportate; e che per fino in Costantinopoli, ed Egitto sieno qualche volta arrivate, vi è ch' il crede. Se il fatto fosse abbastanza certificato, non occorrerebbe andare indagando, se sia in Natura possibile; ma talmente non essendo, sarà dunque lecito esaminare, se nel meccanismo ordinario delle naturali leggi, ciò possa avvenire. Io crederei con qualche sicùrezza di nò; e le Storie, che lo raccontano, mi persuado esser più esagerate, che vere. Altra strada non vi è, per cui possano queste ceneri giungere a sì sterminate distanze, se non che quella de' Venti. Or noi ne' climi d'Italia, che soli Venti straordinarj, e vaghi abbiamo, che come è notissimo, lunghissimi tratti di paese non percorrono, non arrivando forse, benchè di straordinaria pos-

possanza , alla distanza di miglia 200. , diremo dunque , ch' impossibile egli è , che da Napoli sieno arrivate a Costantinopoli . Lo potrebbon forse fare i Venti generali , ch' in altre parti costantemente spirano , posciachè a gran distanza si estendono ; posto ancora , che non incontrassero montagne coste &c. , per depositarle , e lasciarle nel loro cammino . Sappiamo , ch' ogni corpo più grave in ispecie dell' aria , come sono al certo quelle ceneri , e polveri , si sospende in essa per lungo tempo , attesa la piccolezza del suo volume , la forza di tenacità dell' aria , ed altre forze attive ; ma che finalmente la sua maggior specifica gravità lo richiama a cadere ; nè per l' aria può molto spaziare se il movimento dell' aria medesima , seco non lo trasporti . Dunque per dare un' aria di verisimiglianza al fatto , bisognerebbe dire , che s' unissero insieme a tal uopo molti straordinarj Venti ; cioè che uno terminando il suo corso , depositasse le ceneri nell' ali dell' altro , il quale già il suo corso principia , e così successivamente discorrendola ; il qual meccanismo sembrando esser piuttosto un concepimento ideale , che un atto reale della Natura , potremo perciò ragionevolmente dubitare dell' avvenimento del fatto .

E' successo talvolta , che alcune ceneri , o perchè sian composte di corpicciuoli di maggior volume delle altre , oppure che tanta non sia la forza d' espulsione da poterle sollevare nell' aria , sono sgorgate dalle bocche del monte , a foggia di rapido fiume , mescolate con arene , ed altri avanzi del fuoco . Nel quarto notabile incendio , descritto da Cassiodoro , al tempo di Teodorico Re d' Italia , l' anno 512. tanto s' innalzò la ce-

nere sgorgata a guisa di fiume, che giunse a ricoprir le cime degli alberi in quelle sottoposte pianure. Era ancora rovente, ed agitata dall' interno calore, e dalla raccolta mole, e dalla figura, ed insieme dalla pendenza de' luoghi ajutata, scorreva mirabilmente come un naturalissimo fluido. Non è questo un fatto però, che spesso succeda, anzi che ne' susseguenti incendj non si ritrovano memorie d' un accidente consimile, ed una delle ragioni farà forse la maggior profondità delle caverne successivamente cresciuta. Apporta certamente la loro profondità maggiore, difficoltà maggiore eziandio per l' espulsioni, e specialmente di quelle materie, ch' in piccoli corpicciuoli son disunite; per lo che resteranno adesso confuse, e sciolte insieme colle Lave, e con esse avranno il loro esito. Alcuni han preteso che nei primi incendj, in vece delle Lave non uscissero altro che queste ceneri, a guisa di fiume; e se le caverne non eran tanto profonde da potere essere facilmente espulse, e da non restare perciò lungo tempo in esse a liquefarsi, non è tanto improbabile il fatto; Certo è che la cenere allora sola fu; la quale nel primo incendio già detto del 79. sommerse la Città d' Ercolano, situata all' estremità della base del monte. Si ritrova nello scavare, sopra i diruti Edifizj, posata a strati; si ritrova ancora separata in gran monti, se ne trova sciolta nello stato suo naturale, e trovasene pur anche della concreta in sassi d' enorme grandezza.

Questi sassi così concreti di cenere sono una riprova delle concrezioni, che quotidianamente opera la Natura nelle viscere della Terra. Le acque, ed i sali, che con esse filtrano, e penetrano dentro terra, vaglio-

no quanto una colla, per unire le parti terrestri disciolte, e farne in tal guisa un masso; o altro corpo concreto. In Pompej ancora ai dì nostri difotterrata, vi si ritrovano questi sassi così naturali d'una non ordinaria mole, e dentro i luoghi stessi, che prima della rovina, erano Camere, e Case, o altri luoghi d'abitazione; per la qual cosa non vi resta dubbio, che di dopo non siano così cresciuti, e consolidati; e però al mio avviso, per analogia inferiremo, che le altre pietre dentro terra, ch'ogni metallo dentro le miniere, ed altro corpo, ch'ha l'abitazione sotterra, possa generarsi, e crescere per le cure, che di quei prendeli la Natura, a simiglianza che fa nascere, e vegetare le piante nella superficie.

Sbalza ancora al di fuori il Vesuvio ammassi prodigiosi d'arene, quantunque non così frequenti come le ceneri, nè sì lontano trasportate per aria, per esser molto più gravi in ispecie della cenere, nè da poterli perciò lungo tempo sostenere in alto, come di quella succede. La cima del monte resta quasi sempre in ogni accensione ricoperta di queste arene, ed havvene talvolta di quelle sì bianche, che fanno apparire il di lui vertice, come ricoperto di Neve. Queste saran quelle arene, che risiedono in qualche sito del monte, o in qualche strato, di cui è composto; le quali essendo corpicciuoli tra lor disuniti, in una violente scossa della materia sottoposta già ardente, faranno alla rinfusa in tal forma scacciate. Potrà egli essere ancora, ch'esse sieno parti minutissime terrestri, distaccate dagli altri corpi, agitati, e commossi dal fuoco; poichè veggiamo, che le pomici, e le scorie, i sassi naturali &c. qualo-

ra si urtinò, ed insieme si sfregghino, riduconsi realmente in quelle minutissime parti, simili a queste arene; come appunto son nate le arene delle spiagge marine, cioè dall'azione, reazione, e sfregamenti, dal moto dell'acque verso gli scoglj, ed altri corpi diversi, che nel Mare nuotano, e dimorano. La sola differenza vi è fra l'arena del Mare, e quella del Vesuvio, che quest'ultima mostra spesso un certo grigio colore, che quanto è a dire, ch'ella è stata toccata dal fuoco.

Di mano in mano che la massa ardente concepisce energia, o forza maggiore, espelle successivamente il Vesuvio gli altri corpi più gravi. Le pietre, la Ghiaja, i Ciottoli, e varj rottami d'altri corpi scaglia talora in gran copia, e con violenza, che nella loro caduta, diresti venir dal Cielo una furiosa tempesta, simile a quella della grandine, ma ben diversa ne' corpi cadenti; ed a seconda, che le materie gettate ingrossano di volume, sempre più annegrite appariscono, perchè maggior tempo dimorano nelle voragini, attesa la difficoltà nell'espellersi, cagionata dalla loro maggior gravità. Getta insiem parimente le pomici, o pietre spugnose, e porose, con altri sassi di tessitura assai fragile; tutto essendo in origine sassi naturali del monte, ne' quali arsa la materia combustibile, e corrosi dal fuoco, rimangono così spugnosi, e forati in tal guisa, e quindi poi facilmente si rompono. Vitruvio, ed altri molti Scrittori han confuse queste pomici; colle scorie, o rosticci; ma le prime, come abbiám detto, son pietre naturali del monte di specie diverse, che poi ridotte a calcinazione, mirabilmente servono per cemento, non diversamente che la calce usuale; i rosticci a contrario nascono e
risul-

risultano dalla massa già sciolta, e liquefatta in quello sterminato Calderone di fuoco; e perciò sono concrezioni simili in tutto, e per tutto a quelle scorie, che da' metalli fusi si separano; come si osservano comunemente nelle fucine de' Fabbri. Hanno quel suono simile ai frantumi de' Vetri, allorchè si urtano insieme, e son similmente neri, e fuliginosi dagli Olj, e Bitumi a loro attaccati dalla fiamma, e dal fumo. Nel bollire, e sciogliersi la portentosa massa infuocata dentro del monte, si separano quelle particelle forse più delle altre leggiere, ed alla superficie s'innalzano, le quali esposte al contatto dell'aria, che nelle caverne ha l'ingresso, si rappiglieranno in tal forma; e subito che accade qualche sforzo, o urto dell'ardente materia, vengono talmente al di fuori cacciate.

Il fuoco allorchè più s'insinua, sempre più squarcia, e svelle di quei corpi naturali del monte, e fuori gli espelle. Sicchè dei sassi naturali, e delle pietre, svelte dall'interna terrestre materia, ne getta il Vesuvio in ogni eruzione, che poi cadendo, e rotolando per le pendici del monte, bruciano ovunque passano. Sono gettati a maggiori distanze, che delle arene, e delle ceneri, avvegnachè l'impeto di proiezione, in parità di circostanze, s'imprima maggiormente ne' corpi più gravi, che negli altri più leggiere; per quello che dalle meccaniche leggi è notissimo. Alcuni di questi sassi ve ne ha talvolta d'una mole sì sterminata, che se la quotidiana esperienza non lo facesse ocularmente vedere, parrebbe al certo favoloso racconto. Il Paragallo nella sua naturale Storia del Vesuvio racconta, ch'essendosi dato il pensiero di far pesare un di quei grossi

grossi macigni a lunga distanza sbalzato, divider facendolo in parti per conseguire l'intento, lo ritrovò tutt'insieme di cinque mila libbre di peso. Se ne osservano quà, e là sparsamente moltissimi in quei contorni; son di varie grandezze, e posti a lontananze varie, e per essere sopra la terra scommosi, e per la patina, che vestono di Zolfi, e di bitumi abbronziti, non lascian dubbio di non essere realmente pietre eruttate dal Vesuvio in furore.

Questi tali corpi distaccati dalle viscere del monte vaglion di prova, che le accensioni or quà, ed or là serpeggiano; che le caverne ogni dì più spaziose divengono, e conseguentemente poi, che la materia naturale interna si consuma successivamente; e quindi può con filosofico ragionamento inferirsi, che quella materia la quale si arde, e si espelle ne' rispettivi incendj, sia attualmente nelle viscere del medesimo, senza aver noi di bisogno farla colà venire da altre parti, e remote Provincie, come alcuni vaneggiando asseriscono; di che avremo occasione favellare al suo luogo.

Oltre all'espulsioni fin quì ricordate, appariscono eziandio varj altri fenomeni, nell'accendersi quelle sostanze, i quali accompagnan talvolta il getto de' corpi anzidetti, e talora separatamente si osservano. Il più comune fra questi egli è quel sibilo, o fremito, ch'ode si nelle cupe caverne, quando il fuoco colla sua azione investe que' corpi; è un effetto comunissimo a tutti i monti *ignivomi*, se specialmente sia di gran possanza l'accensione. Raccontano le storie, ch' in ispecie, il monte Hecla in Islanda ci sia particolare per questi fremiti, e su i quali sta il Popolo attaccatissimo nella

cre-

credenza d'esser quei, gli urli, e le strida de' miseri Abitatori dell' Inferno, le quali per quelle infernali foci a noi si tramandano. E' stata ancora una credenza comune d' ogni altro Popolo; poichè siccome siffatta gente è portata sempre a credere cosa soprannaturale tutto ciò, che avviene fuori della sfera della sua intelligenza, ne segue poscia, che moscolar vi deva la vana superstizione.

Il Popolo però merita scusa, e meno la meritano a contrario alcuni altri, che pur si reputano compresi nella schiera de' Dotti, i quali confessano naturalissimi gli effetti provenienti dal nostro Vulcano; ma perchè sono uomini forestieri nelle Provincie della Natura, il loro orgoglio gli spinge a credere, ch' ogni, e qualunque altro Uomo sia affatto all' oscuro delle cagioni, che gli producono. Ed io ne ho di questi spesso sentiti; e ne ho anche degli altri con pazienza sentiti, deridere generalmente i moderni Fisici, e tacciarli insieme di vanità, perchè tanto s' interessano indagar le cagioni d' ogni naturale vicenda, le quali nascoste sono nell' intricato laberinto della Natura. E linguaggio per verità, che molto sente de' barbari Secoli, e non già de' nostri, dalla buona Filosofia illuminati. E che forse molte cagioni non si posson da noi conoscere in Natura, benchè vero sia, che moltissime ne ignoriamo? E qual vanità ella è mai l' andare in cerca di ciò, che non ci è ben noto, se il cercare quel che ci è noto, persuade ragione, ch' egli è affatto superfluo? Ma lasciamoli nelle tenebre, e seguitiamo.

Ognun vede, che a qualunque corpo, a cui il fuoco si attacchi, stride subitamente, e sibila in proporzione della quantità accesa, e della qualità de' compo-

nenti lo stesso corpo. Quel mobilissimo Elemento tutto penetra, e scompone, e separa le parti integranti dei corpi colla sua energica azione; e allora l'aria fissa, che si sprigiona, acquista nuovamente la naturale elasticità, quale è vie più accresciuta dall'azione del fuoco; e però si slancia, e confusamente si move, ed agita in tal guisa l'altra aria libera, che le sovrasta, per ogni parte la commuove, e simultaneamente ovunque la spinge; ed è appunto allor quando che nasce quello stridore, e quel sibilo; perchè urtando nelle caverne del monte, e ripercuotendo in quei tortuosi giri, a seconda della di lei commozione, comunica nell'ambiente il suo moto, da cui ne nasce la sensazione di quel fremito. Il Vapore elettrico ancora, che dalle materie sulfuree, e da altri minerali si sviluppa, colla sua velocità incredibile si scaglia nell'aria libera, e s'unisce come cagione a commuoverla con maggior gagliardia, e quindi a rendere più efficace il rumore. Lo stridore, che dalle materie arse ne' fuochi nostrali si eccita, egli è un paragone per poter concepire questi ricordati fremiti del Vesuvio; qualora che nell'immaginazione si accresca il valore ai piccoli effetti, portandogli al sommo grado, in cui risaltar gli fanno i fatti sorprendenti della Natura.

Nel monte Hecla, in cui sono sì speciali questi stridori, avverrà facilmente, che l'aria libera sommamente compressa, e vibrata abbia l'esito per alcuni angusti, e tortuosi giri del monte, non diversamente che osserviamo, se per avventura accada, ch'un furioso Vento spinga l'aria, e la necessiti a passare per ristrette aperture. Veggiamo similmente, che la fiamma slanciata con vi-
gore

gore dalla massa infuocata, ed il gran fumo eziandio, allorchè abbiano l'esito per un qualche stretto luogo, stridono anch'essi, ed eccitano un certo cigolamento nell'aria; onde è, ch' in maniera consimile avvenir potrà nelle caverne vulcaniche. Dalla somma rarefazione dell'acqua, che per accidente cada nel fuoco, faranno grandemente rinforzati questi frèmiti; perchè sprigionandosi da quella lo spirito volatile, risveglia esso pure uno speciale stridore, siccome a tutti è palese.

Son però differenti questi sibili tanto negli effetti, che nella cagione, che gli commuove; da quei cupi rimbombi, che odonsi talora dentro del monte. Gli scogli, e macigni pendenti entro le spaziose voragini, i quali ocularmente in varie occasioni furono da molti osservati, debbono spesso cadere nelle accensioni, perchè sfiancati vengono dall'azione del fuoco; sicchè cadendo risvegliano quell'orrido suono, o offuscato rimbombo.

L'accensione quando avrà liquefatta tutta la massa rovente, o pure quando che attualmente la scioglie in quelle spaziose fucine, immaginiamoci qual bollore mai, e qual gorgogliamento deve quella produrre; or ecco altra cagione valevole al certo di risvegliare i già detti offuscati rumori. Nell'eruzione del 1766. da me brevemente descritta nel Tomo IV. di questi Atti, si fa menzione di quel continuato fragor sotterraneo, il quale per molte ore, senza interruzione alcuna, rumoreggiava sotterra, come nelle Nubi rumoreggia il fragore del Tuono, e similmente come strepita l'onda marina nelle furiose tempeste. Quel bollimento della sciolta materia era di ciò la sola cagione, e quel rauco suono, il qual si eccita allorchè i liquidi bollono, presenta

all'immaginazione un'idea di quel sotterraneo bollire della massa disciolta. E' talvolta sì possente quel bollimento, che con i suoi violenti urti commuove la Terra, e la scuote non differentemente che i Terremoti; siccome di fatto avvenne nell'enunciata eruzione.

Con ragione M. Buffon chiama i Vulcani Cannoni, ma Cannoni della Natura; perchè di fatto frequentissime sono le cannonate, o tuoni, che con la proiezione delle materie, nel tempo che le medesime si accendono, scarica sempre il Vesuvio, e presentano inoltre uno de' suoi piu bizzarri fenomeni; a chi sente, e vede da lungi però, ed a contratio incomodi di soverchio a chi di troppo si appressa. Comparisce prima copioso, e folto fumo con violenza sbruffato; vi ha non di rado la fiamma con esso confusa, se tanta è da poter sorpassare la cima del monte; ne segue contemporaneamente lo scoppio, a cui vengon poi dietro l'espulse materie, come per appunto avviene nell'accensione d'un mortaro da Bomba. Se ciò succeda di notte, vedonsi per aria rotolare i corpi scagliati, e roventi, come appunto rotolano pel Cielo le palle da Bomba. Di giorno poi il fumo, che suol coprir sempre il vertice del Vesuvio, confonde la vista di questi corpi ardenti per aria, e spesso segue che esposti sono i curiosi Osservatori a gravi pericoli. Fra i corpi gettati avvi bene spesso de' grossi macigni, che non arrivano all'altezza delle voragini, per l'enorme loro gravità, e quindi a basso ricadono; e però spesso sentesi, dopo lo scoppio, un altro cupo rimbombo cagionato dalla loro caduta. Sono queste cannonate così potenti, che risvegliano molte volte qualche tremore negli Edificj circostanti;

vicini; da che han confusi molti Scrittori questi squotimenti, prodotti dall'agitazione dell'aria, con quei veri Tremuoti del Vesuvio, i quali da altre cagioni dipendono, come occorrerà di vedere.

Nel incendio del 1766., di cui abbiám fatto altre volte menzione, non passava nemmeno un momento, in cui furiosamente non replicasse il Vesuvio le sue scariche. Racconterò per digressione, ch' esaminandone in tale occasione, e fuor d'ogni pericolo gli andamenti, ritrovai verso la cima del monte due Oltramontani, e compresi dal loro ardore, che pieni di coraggio affrontar volevano l'inimico nelle proprie trincèe, cioè che accostar si volevano alle furiose foci del fuoco. Credei atto d'umanità l'avvertirgli che tanto non s'inoltrassero, perchè scagliando quantità di sassi mischiati fra il denso fumo, e perciò invisibili, un sicuro rischio correvano d'esser dannificati non poco. Gradirono cortesemente l'avvertimento, ma dai lor moti m'avviddi, che lo stimarono un effetto di sola mia pusillanimità, e quindi coraggiosi si avvicinaron più oltre. Gli aspettava ansioso al ritorno, e venne già, ma meno lieti, e coraggiosi di prima; e con sommo mio dispiacere osservai, che un di loro portava appeso al collo un braccio troncato dalla percossa d'un sasso, che inaspettatamente gli parve cadere dal Cielo.

Da una sola, e principal cagione si ripete la spiegazione della gran violenza, con cui sono espulsi i corpi sopra descritti, e delle cannonate, o tuoni, che l'esplosione accompagnano; e dopo l'invenzion della Polvere, veggiamo sotto degli occhj, benchè in piccolo, gli effetti medesimi. Han cercato i Filosofi con in-

nume-

numerabili esperienze, da qual causa dipenda la violenza della Polvere, con cui scaglia i corpi nell'accendersi; e generalmente la ripetono tutti da un fluido sommamente agitato, e commosso, il quale si sviluppa da' piccoli granelli a forza del fuoco. Che sia dunque la vera cagione questo fluido, stabilmente da tutti si crede; soltanto divise son le opinioni sull'assegnare quale egli sia quel fluido così attivo, e possente. Il gran Newton crede, che la materia stessa della Polvere dalla subitanea, e veemente rarefazione per opra del fuoco, si converta in vapori, l'azione de' quali poi si manifesta con quella forza incredibile.

Ad altri piace piuttosto, che prendendo foco la Polvere, si sviluppi l'aria fissa nei piccoli grani raccolta, la quale riacquistando la naturale elasticità fa nascere gli effetti già detti. Autori gravissimi non credono sufficiente questa elasticità dell'aria a produrre effetti così notabili, e per accrescerle forza, vi mescolano l'umore aquoso sommamente rarefatto, ed elastico per l'azione del fuoco.

Riducendo ciò che conduce al proposito nostro nelle scariche del Vesuvio, non potremo definir certo quale esser possa questo fluido, che con tanta violenza, ed efficacia opera, avvegnachè difficil sia fare esperienze, siccome nella Polvere le hanno fatte i Filosofi. Siam sicuri però, ch' il fuoco mobilissimo di sua natura, e sommamente elastico, possa colla sua azione imprimer forza ne' corpi, e commuovergli. L'aria fissa parimente messa in azione, e sprigionata dalle rispettive sostanze, acquista sorprendenti forze, per quanto che le replicate esperienze c' insegnano; ed il simile diremo dell' umore

re aquoso, convertito dal fuoco in spirito sottile, e volatile. Quindi certo essendo che nelle accensioni de' Vulcani tutti questi fluidi abbianvi luogo, potremo dunque ammettere, ch' unitamente contribuiscano con la loro energia, a produrre gli effetti accennati. Se il Vapore Elettrico sia un fluido dal fuoco diverso, egli pure colla sua somma attività, sciolto ch' ei sia da quei lacci, ch' in quei minerali lo costringono, accrescerà a' mentovati fluidi la lor violenza, unendo con essi la sua mirabile energia. Sicchè penetrato dunque il vivo fuoco nelle combustibili sostanze del monte, colla sua mobilità, ed elasticità naturale, sforzerà per ogni parte, svellendo, e distaccando ogni materia, ajutandone l'espulsione. L'attività indicibile dell' Elettrico Vapore opererà nella guisa stessa del fuoco; ed oltre all'unirsi ambedue colla loro violenza ad espeller que' corpi, mirabilmente poi disgregheranno dai medesimi quell' aria fissa, ed arrestata, che senza azione, ed esercizio ivi riposa.

Quest' aria di fatto a ragionevolmente parlare, credo esser quel fluido, che più d' ogni altro agisce nei portentosi effetti dell' espulsioni. Già si è detto, ch' ogni corpo ne contiene una gran parte intimamente involupata, che per la sua fissità, veste come una forma di solido. Lunga cosa sarebbe, se riferir volessimo l'esperienze, colle quali si prova, che sia questa un fluido similissimo, e forse lo stesso dell' altra aria libera atmosferica. Or quanto l'aria colla sua azione, ed elasticità operi nelle naturali vicende, e qual molla sia, e quante forze ecciti allorchè dalla condensazione passa al dilatarsi, vale a dire ch' entra in azione collo spandersi, o rarefarsi

farli, sono ormai a tutti comuni gli sperimenti della moderna Fisica. Per lo che messa in azione, e sprigionata dalla forza del fuoco, diverrà al certo un mobile efficacissimo, per quindi produrre gli effetti dell'espulsioni accennate. Saran tali effetti proporzionati alle di lei forze, alla velocità con cui si sviluppa da' corpi, ed alla quantità sviluppata in un tempo medesimo; e però stando ella prima condensata, e poi dal fuoco disgregandosi, e rarefacendosi, tira gli effetti proporzionati allo stato, in cui era prima, a quello che dopo passa, ed alla prontezza, e veemenza, con cui segue tal successione di stato. Nell'esercizio, ch'ei fa di queste sue mirabili forze, allora appunto è, che seguono unitamente i due effetti dello scoppio, e dell'espulsione de' corpi. Il primo di questi, siccome è noto, si produce dalla commozione, e collisione dell'aria libera, ed atmosferica, la quale al fatto nostro con eccessiva velocità viene spinta, e commossa dalle particelle dell'altra aria già sviluppata; che tanto è a dire, che s'eccita quel fragore, e quello scoppio, per la resistenza, che quella esterna oppone all'altra aria sprigionata, che velocemente l'urta, e commuove; e perciò a cose eguali, in proporzione di resistenza dell'aria esterna, maggiori si fanno gli scoppj.

Il secondo effetto dell'espulsioni segue poscia dalle forze medesime delle particelle dell'aria fissa, e sviluppata, la quale messa in azione dal vivo fuoco, ed acquistando la naturale sua elasticità, rarefacendosi, e dilatandosi in proporzione della sua natura, e dell'azione del fuoco, move così, ed espelle quelle sostanze, che alle di lei forze si oppongono.

Tan-

Tanto più sorprendenti risultano gli effetti annunziati, quanto che, a cose eguali, in copia maggiore si contiene vincolata ne' corpi di quest' aria. Nel Vesuvio i minerali d' ogni sorta vi abbondano, e noi sappiamo altresì, che queste specie di corpi molta ne contengono racchiusa, che probabilmente imbevuta l' avranno nella loro generazione. Molta ne contiene il Nitro, moltissima il Tartaro, ed in generale tutti gli spiriti acidi; il che giustamente produce, ch' essendo riscaldati dal fuoco scoppiano efficacemente. Considerando per tanto, che moltissima aria resti vincolata in quelle sostanze, e riguardandola in oltre più dell' usato condensata, e che quindi da vivacissimo fuoco venga rarefatta, e con violenza vibrata, ritroviamo in tutto questo apparato di ragioni, la vera sorgente degli effetti sopra descritti.

Si condensa di fatto l' aria ne' corpi in sorprendente maniera; e di ciò non vi rimane alcun dubbio. In un solo granello di polvere da Schioppo la trovò il gran Bernoulli condensata in maniera, ch' occupava uno spazio 50. volte meno d' allorchè restituita in libertà; nè noi limiteremo la Natura a non saper fare altrettanto nelle sue opere, anzi a non far cose maggiori. Siccome si condensa, così del pari si rarefa in eccedente proporzione; e se restando nel suo stato naturale arriva la moderna Fisica a dilatarla, a forza de' fuochi nostrali, da 14000. volte di più, che diremo della sorprendente dilatazione, che soffrir deve dal fuoco del Vesuvio, incomparabilmente più grande de' nostri? E che diremo ancor di più, se racchiusa stia in que' corpi no nel suo stato naturale, ma estremamente condensata? Allora la sua forza, ed attività nel dilatarsi esce

fuori di proporzione, quanto esce fuori di proporzione la maggior possanza del fuoco, che la dilata, e la maggior compressione, che quella soffre. Sono i di lei effetti proporzionati, come sopra abbiám detto, allo stato in cui ella era prima, a quello che quindi ne passa, cioè allo stato di condensazione a quello di rarefazione. Arrivò coll' arte il gran Boyle a conoscere, che dall' estrema restrizione all' estrema sua dilatazione, vi passava la differenza, ch' è fra l' 1. al 520000. Bisognerebbe dunque che la differenza di questo stato d' aria condensata nelle sostanze terrestri del Vesuvio, e d' aria dilatata da quel fuoco, fosse a noi perfettamente nota, per conoscere in qualche maniera l' energia delle sue forze, se pure potessimo colla nostra immaginazione adeguatamente concepirla.

Sicchè considerando in un colpo di vista tutti i fenomeni, che ci presenta il Vesuvio, osserviamo che la principal cagione almeno ella è virtualmente riposta nell' Elemento dell' aria. Quella è, che nel fissarsi vincola insieme le parti integranti de' misti, e mette assieme per così dire i materiali per l' accensione. Secondo che poi, per qualunque siasi cagione si sviluppa dai corpi, risveglia ne' varj composti l' effervescenza, e divien perciò la cagione efficiente, per cui corra a quella volta il mobilissimo elemento del fuoco, richiamato, e messo in azione dall' intestino moto, siccome fu sopra osservato. Gli presta ancora ajuto per investire la massa effervescente, lo spinge, e lo necessita perchè manifesti il suo calore, e perchè poi trasformi quella massa terrestre in una massa di fuoco, cioè che forga una grandiosa accensione. L' Accensione che investe le rispetti-

*e sostanze , con veemenza , e simultaneamente discioglie quest' aria da' lacci suoi , e per l' azione , che esercita , mossa con violenza dal fuoco , replica gli urti nell' aria libera dell' Ambiente , e questa colla sua commozione porta al nostro udito i Tuoni , i Fremiti , e Sibili , ch'abbiam sopra descritti . Giunta ch'è finalmente a tal grado di forze , allora appunto è , che colle medesime espelle dalle viscere del Vesuvio con quella violenza incredibile tutti que' corpi .

La quotidiana esperienza fa vedere , che l' aqueo umore ridotto anch' egli in spirito volatile dall' azione del fuoco , talmente si dilata in fluido sottile , ed elastico , che risveglia sorprendenti effetti per la sua forza d' espulsione . Potrebbe esser forse ; che tale spirito niente altro sia , che l' aria medesima vincolata , e ristretta nei primi elementi di questo fluido ; e perciò ad un solo principio si ridurrebbe allora la provenienza di tutti gli effetti .

Sono alle volte sgorgate dalle bocche del vertice mole portentose d' acqua bollente , convertendosi le foci del fuoco in sorgenti vivissime d' acqua . Per non lasciare indietro fatto alcuno , farem parola ancor di quest' acque , poichè egli è stato un oggetto , che molto ha dato da filosofare ad Autori di non ordinario nome . Nell' incendio del 1631. , il quale fu sì terribile per la sua possanza , da paragonarsi con qualunque altro de' portentosi , ed uno ancora de' più lagrimevoli per la desolazione apportata all' adjacente Paese , e per i danni straordinari arrecati alle Persone ; gettò il monte dalla sua cima strabocchevoli fiumi di acque , o per meglio dire , produsse un' inondazione sì luttuosa , che per la sua estensione , e copiosità , e per le ceneri seco por-

tate calde, e roventi, devastò ogni luogo, a cui toccò la mala sorte riceverla.

Fatti simili non mancano relativamente al celebre Vulcano dell' Etna in Sicilia, e ne' Vulcani d' America spesso è ciò avvenuto; ma rispetto al Vesuvio non abbiamo certezza, che prima, o dopo del divisato incendio, un simil fatto avvenisse. Questa è circostanza notevole per render vie più inverisimile l' opinione d' alcuni, che credono avere avuta quelle acque l' origine loro dal Mare; poichè essendo il Mare una sorgente inesaurita, non par verisimile, che presentar dovesse tali fenomeni, fra tempi così distanti fra loro, per fino da scorrere 1500. anni prima di comparire, siccome rispetto al Vesuvio è successo. Opinano dunque questi Filosofi, che per canali sotterranei stabili, e permanenti, ovvero in particolari circostanze creati, sieno salite l' acque marine nelle caverne Vesuviane, le quali poi dall' azione del vivo fuoco si scarichino dalle di lui bocche, nella forma suddetta. Come tale effetto seguir possa il Signor Abate Nolet, nelle Memorie dell' Accademia delle Scienze di Parigi del 1750. lo spiega col comune esperimento dell' Eolipyla; cioè rarefatta l' aria nelle fucine del Vulcano, e facendosi perciò come un vacuo, l' aria atmosferica, che preme la superficie del Mare necessita quell' acque a salire, per quell' immaginati sotterranei canali, e quindi poi è facilissimo spiegare la loro uscita per la potente azione del fuoco. Si fa strada il Signore Abate preparando il Lettore a ben considerare gli andamenti della Natura, la quale opra sempre colle medesime leggi, tanto nel piccolo, che nel grande. Non v' ha dubbio esser questa una

verità incontestabile, ma relativamente a noi, i quali veder non possiamo il complesso delle ragioni ne' fatti sorprendenti, e di lor natura complicati, come le osserviamo nel piccolo, può molte volte condurci a manifestissimi errori. Per esempio; nè perchè una goccia d'acqua sta rotonda come una palla sopra un mattone, si può arguire, ch' un Baril d'acqua faccia lo stesso, siccome fu replicato al gran Galileo. Ma lasciando a parte queste considerazioni, ed accostandoci al fatto, non è già vero, ch' il Vesuvio ardente sia come l' Eolipyla riscaldata dal fuoco; manca l' essenzialità del fatto per poterlo giustamente paragonare. Nell' Eolipyla, rarefatta somamente l' aria dal fuoco, si fa come un vacuo, e perciò potrà forse salire l' acqua dell' altro vaso, premuta dalla pressione dell' aria libera, conforme crede il dotto Scrittore; ma questo vacuo nelle caverne del Vesuvio sian molto lontani ad averlo; poichè l' aria atmosferica vi ha continuamente l' ingresso, vi spazia liberamente, e cessato l' impulso vi subentra immediatamente, e secondo la sua natura si ricompone all' equilibrio. Nè perchè facilmente si concepisce lo scorrer dell' acque per i canali, col vederle per essi scendere al basso, ella è facil cosa poi trasportar giustamente il fatto, nel farle per i medesimi salire; poichè il primo segue per loro natura, quanto è il secondo contro natura. Oltracciò i canali sotterranei saran somamente comodi per concepire un tal fatto, ma dubito forte che sian piuttosto immaginati che veri. Ma e perchè dobbiamo inventare sistemi per complicare fatti semplicissimi, e naturali in un cumulo di difficoltà? L' acqua sgorgata dal Vesuvio eravi dentro del

monte nel tempo dell'accensione, e la massa ardente colla sua veemenza, con cui espelle ogni altra materia, diede a questa parimente l'uscita.

Era da un Secolo che il Vesuvio più non ardeva, talchè credevasi estinto; e però che queste acque dalle pioggie colà raccolte vi fossero, lo persuade ragione, perchè l'esterior superficie del Cratere molte ne raccoglie, e dà loro l'ingresso per le aperture, e per i meati, e per le di lui ampie bocche. L'esperienza inoltre convince; poichè il Braccini, che fa la storia di quell'incendio, accenna che scendendo dentro delle caverne qualche anno prima dell'accensione, ne ritrovò tre delle medesime vastissime, e tutte d'acqua ripiene. Fece anzi il saggio, ed una ne conteneva della falsedinosa, l'altra della bollente, e della tepida l'altra. Si aggiunga che la stagione di quell'anno fu molto piovosa, e nel tempo stesso dell'accensione dirottamente pioveva, a segno che non solo le adjacenti campagne del Vesuvio, ma tutti i circonvicini luoghi soffrirono strepitose inondazioni. Comparvero queste acque dopo un fierissimo Tremuoto, cioè dopo lo sconvolgimento della materia interna del monte. Si disseccarono dopo ancora le sorgenti tutte, ch'erano alle falde del Vesuvio, sicchè son circostanze da convalidare il fatto, d'essere state quell'acque riposte prima nelle caverne, e non da altrove allora venute.

Altri grossolanamente han pensato, che nel seguito Terremoto si squarciaffero le viscere del monte, e che le acque marine nel tempo stesso salissero; ma essi non si son dati pena di spiegare con qual forza mai una mole d'acqua così sterminata potesse colà salire,
ed

ed io non ne fo abbastanza per poter ciò esaminare.

Le Mofete, e le Fumarole accompagnano sempre gli incendj i più notabili; ma avendo noi, e dell' une, e dell' altre ragionato nell' altra ricordata memoria di quest' Atti, trapasseremo ed altro, e farem parola d' uno de' più comuni, e spaventevoli effetti, che quasi in ogni incendio avviene, che sono i Terremoti.

Seguono i Terremoti in ogni parte del nostro Globo, senza apparenze d' accensioni vulcaniche; e fra questi havvene alcuni, che a sterminate distanze si propagano. Avran dessi forse l' origine dalle cagioni medesime, ch' eccitano i Vulcanici Terremoti, ma però altre ve ne avranno eziandio con quelle congiunte, non essendo le medesime valevoli a spiegare una comunicazione di moto, che a migliara di miglia quasi istantaneamente si comunica. Ma di questa specie di Terremoti non è nostra ispezione parlare, e ci restringeremo soltanto ad esaminar quei Terremoti Vulcanici, dall' effervescenze, ed accensioni originati, i quali ordinariamente non molto lungi si estendono.

I Terremoti dunque si fanno sentire, o allorchè le materie terrestri stanno in actual movimento per una potente effervescenza, e forse concepita infiammazione prima d' apparire l' incendio al di fuori, o sivvero dopo un manifestato incendio. Qualora sia questo prevenuto da spessi Tremuoti, indizio manifesto è, che farà l' incendio uno de' più notabili; la ragione è per se chiara, e l' esperienza il comprova, secondo che le storie di tutti gli incendj riferiscono. Le cagioni che risvegliano l' effervescenze sono parimente le immediate cagioni de' Terremoti, e le accensioni, che a quelle seguono sono il

mez-

mezzo, per cui si comunica il Terremoto alle altre parti terrestri. Concepita dunque l'accensione nella sopra divisata forma, si sciolgono, e separano le particelle fra lor vincolate; la forza espansiva in proporzione si accresce, e dalla reazione delle parti stesse sconvolte, e con violenza agitate, si comunica alla Terra il tremore, cioè ne provengono i Terremoti. Se l'accensione della massa non è tale, che colla sua forza sbalzi fuori le materie investite dal fuoco, si odono i tremori; ma non comparisce l'incendio, il qual forse per mancanza di circostanze spesso si estingue. Seguendo poi a comunicarsi nelle materie infiammabili il fuoco, succedono quasi ad ogni momento gli scuotimenti; ed apertasi finalmente la strada colla sua violenza, vi ha l'ingresso l'aria libera, ed allora è che la massa ardente resta totalmente dal fuoco investita, ed il Vulcano, che internamente agiva, al di fuori si manifesta. Nel diffondersi l'accensione del già aperto Vulcano, seguono ancora i tremori della Terra, ma con minore energia, poichè le investite materie dal fuoco meno resistenza incontrano, e la lor violenza si perde, e però la reazione in conseguenza è minore, vale a dire che gli scuotimenti esser dovranno in proporzione minori. Succedono per lo più allora dopo seguito lo scoppio, cioè nella resistenza, che le parti oppongono alla violenza, o forza espansiva delle materie infiammate. Non è vero ch' in ogni accensione si sentano i Terremoti; perchè forse le materie infiammabili essendo superficiali, non trovano resistenza per accrescer la reazione; ovvero facilmente quelle disgregandosi, non concepiscono violenza tale per comunicarla alle altre parti aderenti. Se riflettiamo per-

tan-

tanto alla violentissima forza espulsiva di quelle ardenti sostanze, capaci di produrre colla loro reazione scuotimenti tali da rovesciar la Terra, e rovinare intiere Provincie, non ci farà più meraviglia quel vedere con quanta forza sbalzi in aria tutti que' corpi, e distacchi dalle viscere del monte que' grossi sassi, e macigni, che sopra abbiamo indicati.

L'aria dell' ambiente spinta con violenza, e rarefatta da qualche subitanea accensione, risveglia spesso un certo tremore con i suoi replicati urti negli Edifizj circonvicini, e tremano non diversamente che scossi dal Terremoto; ciò che ha fatto credere a molti, siccome sopra accennammo, esser quello un vero Terremoto. Hanno spesso volte questi tali scuotimenti rotte le vetriate ne' Palazzi di Napoli; il che di fatto non fa mai ordinariamente il vero Terremoto, il quale agisce per replicati tremori comunicati alla Terra, e non per urti, o spinte direttamente, come cagionate da altro estraneo corpo, conforme succede al caso nostro da quell' aria commossa.

Dopo che la massa ardente si accosta alla fusione; e che bolle, e gorgoglia, si dilata con forza proporzionata fino alla sua maggiore estensione, siccome è legge d'ogni corpo, che si liquefaccia. Avviene allora parimente che dallo sforzo, ed urto di quelle sostanze nel dilatarsi, si ecciti un irregolare scuotimento al Tremoto consimile, accompagnato però da quel cupo rimbombo, sopra accennato, che nell'eruzione del 1766. fu sì notabile. Nel celebre incendio del 1537. dell' Etna in Sicilia, raccontano parimente, che per 12. giorni continui non cessarono mai questi scuotimenti, e sotterra-

nei mugiti; che tutto poi ebbe fine nello sgorgar della Lava, allora cioè che cessò la cagione d'ambidue quelli effetti.

Per anni continuati spuntavano dal vertice del Vesuvio interrottamente delle fiamme copiose d'un color quasi ceruleo, senza altra mescolanza di fumo, e vapori, le quali servivan anche mirabilmente per Fanale ai Naviganti nell'oscure notti, in quei Mari circvicini. Cessavano poi all'apparire di qualche incendio, siccome io stesso ho veduto. Una continua accensione di minerali, e di zolfi in ispecie doveva mantener viva la forgente di queste fiamme. Il color ceruleo, la chiarezza, e la lunga loro durata confermano l'opinione, poichè la Chimica colla mescolanza di spiriti oleosi, e bituminosi, ed altri sali diversi, ci presenta in piccolo molti esempj consimili.

Merita d'esser qui ricordata un'opinione venuta per costante tradizione, ed abbracciata dalla maggior parte degli Scrittori delle Vesuviane Eruzioni. Si dice adunque, che nelle possenti accensioni l'acqua del Mare si scosti dal Lido, e che talvolta ha lasciati in secco i Vascelli, ed i Pesci anelanti fuor d'acqua. L'accensione come accensione, è fuor di dubbio, che non può produrre un effetto simile, perchè in quella non sappiamo trovare una forza così repellente, da spingere contro natura un immenso cumulo d'acque. Potrebbe forse più tosto chiamarle a se, col diroccare qualche interna parte del monte, ed aprir loro così una strada per deviarfi, ch'è appunto quel mezzo, con cui molti han spiegato questo preteso prosciugamento; Ma e chi non vede, che talmente essendo, crescerebbero anzi le
 acque

acque nel Lido, per la copiosa corrente, che moverebbe la sterminata mole dell'acqua del Mare, colla di lei pressione, verso quel nuovo aperto scolo nelle viscere della Terra, oppur del monte medesimo? Sicchè l'accensione o niente può conferire, o se mai, per supposto molto lontano conferisca; opererebbe in contrario.

Quando anco si supponga senza ragione, ch' un' ampia voragine le può assorbire, e cagionare il loro decremento dal Lido, oltre ad essere il Mare un' inesaurita sorgente, a cui non mancherebbero le acque da somministrare i difetti, non può al certo avvenir mai, ch' il Lido si asciutti, se non si diminuisca ancora in proporzione l'intera mole dell'acque; come non si asciutta mai, nè diminuisce l'acqua verso l'orlo d'un vaso, o verso la sponda di un fiume, se ancor non si diminuisca proporzionatamente tutta la mole dell'acqua contenuta nel vaso, o nel letto del Fiume; cioè non si diminuisca ancora in altezza. Dunque così essendo, tutto il Mare adjacente, e ancora l'Oceano scemar d'altezza proporzionatamente dovrebbe. Ma e chi ardirebbe afferire simili puerilità?

I Terremoti, che per effetto della comunicazione del moto, ch' imprimono all'acque, e che straordinariamente le commuovono come un ammasso di solida materia, per la indicibile velocità, che a quelle imprimono, faran forse la cagione del ritiramento loro dal Lido, siccome alcuni han preteso spiegare il supposto fenomeno, e con qualche più probabil ragione. Se il Terremoto abbia la fede verso l'opposta parte del Mare, cioè dalla parte, che sta il Vesuvio, e ch' imprima delle fiere scosse all'acque vicine del Lido, si con-

cepisce allora , che vi è di bisogno d' un impeto di straordinaria possanza , per ispingere indietro un Mare intiero ; ma che però può esser possibile il fatto , di restare per poco tempo asciutta la spiaggia , fino a tanto che la forza impressa è tale da superare la resistenza della grossa mole dell' acque , che si sforzano di ricomporsi per loro natura a livella . Succederebbe in tal caso il flusso del Mare , simile a quello cagionato dall' attrazione della Luna , per cui son tirate l' acque fuor del loro letto , e seguirebbe inoltre il reflusso consimile , per cui dalla veemenza , colla quale ritornano , uscirebbero fuori , e formonterebbero l' ordinario lor posto . Ecco il meccanismo più naturale , che avvenir potrebbe da i Terremoti del Vesuvio , e forse sarà in qualche tempo accaduto ; non potendo noi prescrivere la veemenza , che quei aver possono . Ma è chiaro altresì che nè le Navi , nè i Pesci posson mai restare in secco alla spiaggia ; perchè in tal caso le colonne dell' acqua smosse dalla concepita velocità , e velocità sorprendente , come se solide fossero , scorrendo , necessariamente seco trasportano tutti que' corpi , ch' incontrano .

Per non impugnare un fatto da tanti contestato , diremo dunque così ; che i Terremoti del Vesuvio avendo impressa qualche fiera scossa a quell' acque , e fatte vacillare , come è loro natura , e forse anco dalla spiaggia recedere alquanto in quel subitaneo impeto comunicato , abbia ciò dato motivo agli Scrittori di esagerare il fatto , e di alterare poi la fantasia dell' idiota gente , che tutto annunzia come prodigioso .

L' ultimo che resta a notarsi de' fenomeni del nostro monte è quello giustamente , ch' in tutto il tempo
della

della sua accensione, a poco a poco ce lo prepara; ed è quello spettacolo sì funesto di quei famigerati fiumi di pasta infuocata, detti volgarmente le Lave.

Egli è certissimo che specialmente dopo il sopra memorato incendio del 1631. si è convertito il Vesuvio in una sorgente inesulta di questi fiumi di fuoco, e niuno anno forse passa, che non si rinnovino sì lugubri spettacoli. L'intera interna massa sconvolta da quella portentosa accensione, le aperture probabilmente di nuovo formate, altri nuovi strati scoperti di minerali, avran forse aperta una perpetua sorgente alle accensioni. In sette grossi rami di Lave dalle bocche del vertice scaturite, si divide il rigoglioso fiume di fuoco in questo incendio. Eran prima le collinette del monte amenissime, e le coltivazioni fino alla sommità si estendevano; ma si mutò ben presto in lugubre aspetto tutta la di lui faccia; inondarono le Lave le deliziose Campagne, devastarono Ville, e Palazzi, ed interi Villaggi, e restaron vittima de' lor furori da 10000. persone. Gli Storici, che raccontano questo eccidio, movono a compassione colle loro patetiche descrizioni. La gran copia della cenere, e le montagne di nero fumo, che coprivano il Cielo, i turgidi fiumi di fuoco che desolavan la Terra, e le altre apparenze tutte, ch' il Vulcano presenta, intimorirono talmente i Popoli di quei contorni, che annunziavano per le strade lo sterminio del Mondo.

L'idea in fatti, che presenta alla vista la Lava non può al vivo rappresentarsi, nè senza vederla è possibile poterla adeguatamente concepire.

La terrestre materia sciolta, e liquefatta nelle spaziose voragini, forma dunque la Lava, la quale nel crescere all'estremo grado della sua dilatazione, o rompe in alcuna parte, e si procaccia l'uscita; o se la resistenza opposta è superiore alla forza d'espansione, col rigonfiarsi, e crescere, esce allora dalle superiori bocche del Vertice; ciò che sempre faceva in antico, e che fa di rado al presente; per la ragione che consumatafi l'interna materia, e rese più spaziose, e profonde quelle voragini, non si dilata talmente da forpassare la loro altezza; e affai più facile le resta il superare colla sua forza la resistenza del già indebolito corpo del monte.

Ella è pertanto questa Lava la materia dell'interno del Vesuvio investita dal fuoco, e convertita in un fluido; sicchè qual debba essere l'energia di quel vivo fuoco, che converte in un liquido, macigni, pietre, ed ogni altra specie di terrestre materia, si può appena colla forza del nostro intelletto immaginare. Il gran Borelli nella spiegazione della Lava, o sia Ghiaja dell'Etna, s'ingegna di dimostrare, che siccome nel vetro fuso, così vi debbono essere anco con essa mescolate le sabbie, e sali fissi, affinchè ne segua la fusione. Ma e chi prescrive regole alla Natura? Il fuoco del Vesuvio esce della sfera de' fuochi nostrali, e perciò gli effetti corrispondenti usciràn fuori delle proporzioni cogli effetti di quelli.

Quella sterminata mole, che bollente, e fluida gorgoglia sotterra, subito ch'ha l'esito all'aria libera, comparisce un piano di pietre irregolari, e spugnose, e
tutte

tutte di colore fuliginoso , e nero . Vorrei portarvi un esempio, per farvi in un colpo d'occhio concepire quest'ampia estensione ricoperta di Lave ; nè so più adeguato trovarlo, ch' in un campo arato di fresco, ricoperto con quelle zolle smosse, e irregolari, e di diversa figura, vestite d'un color terreo cupo, che si approssima al nero. Si vede muovere questa intiera massa, se un si pone da fronte, d'un moto a riprese a guisa dell'onde marine; nè scorre già fluente come un fiume, siccome per lo più ognun pensa, indotto dalle descrizioni di essa. Con i suoi ondeggiamenti va a seconda del moto intestino impresso nelle parti interne, che fluide sono, e scorrevoli; ed incontrando ancora il declive del monte, la Gravità insieme, e la sorgente, che continuamente ne somministra, contribuiscono talmente alla medesima il moto.

Si vedono pure le pietre della superficie lentamente camminare, senz'accorgerfi da chi siano trasportate, e nel loro moto cadono, e s'urtano insieme, producendo quel suono, che i rosticci, o frantumi di vetro cozzati insieme tramandano. E' la fluida materia, che tale conservandosi sotto questa superficie di pietre, continuamente scorre, e tutto seco trasporta; e se fra pietra, e pietra si osservi, si vede ocularmente scorrere a guisa di fuso metallo. Se veduta di giorno altro non ci rappresenta, ch'una campagna coperta di glebe, e di pietre fuliginose, ben diverso è poi l'aspetto, che ci mostra di notte. Comparisce allora come un lago di fuoco, o una campagna ardente, o roffeggiante, qualora però sia di poco tempo dal monte sgorgata. Non offuscando allora i raggi del giorno la sua tramandata

luce

luce, il roffeggiante colore, che tra pietra, e pietra trapaffa, fmorza la loro nigredine, ed i foli raggi lucenti, e roffi fi rimandano alla noftra vifta, per cui un' intiera campagna di fuoco ci comparifce. Se la di lei eftenfione fia d'una confiderabil grandezza, quel fuo roffo cupo, e vivace, fi riflette, e refrange nell' Atmosfera; e vedefi allora nell' ambiente una legittima Aurora Boreale; e però nel vedere fu la Terra una Campagna di fuoco, e poi nel Cielo quel roffo colore, che le fovrafta, immaginatevi che colpisce la fantasia, come uno de' più inufitati fpettacoli.

Degna è di rifleffione la trasformazione di quella liquida paffa in quella molteplicità di pietre superficiali, fubito che comparifce al contatto dell' aria. Molti varie cofe han dette fopra di ciò; ma che il contatto dell' aria fia la ragion potiffima, ficcome ha creduto ancora il Borelli, facilmente lo perfuade ragione. Portiamoci frattanto coll' immaginazione a vedere fgorgare dal monte quefta liquefatta materia; Il contatto dell' ambiente efterno colla fua elasticità, e prefione fcacciar deve dalle di lei parti efteriori il fuoco; cioè fi comunica quello nell' aria che tocca, e fi difperde, ed in proporzione ne perde altrettanto la Lava, ficcome è notiffimo per le Leggi Fifiche; che tanto è a dire, che la Lava nella fua fuperficie fi raffredda. Si comprime, e reffringe per confequenza, nel paffaggio dallo ftato di calore a quello di freddo. Senza diftaccarfi parte con parte, non può feguire tal reffrizione, ovvero diminuzione nel fuo volume; ed ecco che avremo la divifione di quella fuperficie in varj, e diverfi modi, fecondochè più, e meno militano le ra-
gio-

gioni della di lei restrizione. Scorre ancora irregolarmente per le pendici del monte; e quel moto irregolare comunicato all'intera massa, ajuta la divisione già principciata di quelle parti, ed efficacemente conferisce alla loro frazione, per le scosse, ed urti, che vicendevolmente soffrono. Ci porta così il discorso a veder già convertita una superficie levigata, in tante distinte pietre di diversa figura, e grandezza, delle quali per appunto vien ricoperta la Lava. L'acqua che ne' rigidi tempi d'Inverno scorre per piani irregolari, e ch'incontra insieme l'ambiente frigidissimo; la cera parimente liquefatta ne' Torchj accesi, allorchè scorrendo perde il calore, e che tanto l'una, che l'altra si unisce in quei cannelletti, o gruppi irregolari, sono triviali esempj, ma ci fan concepire nel piccolo, un meccanismo consimile a quello della formazione delle pietre già dette. Si forman queste poi così scabre, ed irregolari, e di varia consistenza fra loro, attesa la difformità nei principj componenti, e dai quali pure anche dipende quella loro sì difforme porosità; perchè essendo un composto di parti eterogenee, non han quelle perciò l'attività medesima nel raffreddarsi, e restringersi in un tempo medesimo, nè di adottare la stessa figura.

Egli è fatto costante, ch' ai giorni nostri getta il Vesuvio continuamente del fumo dalla sua cima; ed è ancor vero, che le sue accensioni spessissime sono, in paragone di quelle de' tempi addietro. Bisogna dunque dire, ch' il fuoco si mantenga acceso continuamente là dentro, giacchè senza interruzione esce del fumo. Noi difficilmente sappiam concepire un fuoco perenne, ma se perenne è

il fumo, deve esservi ancora l'attual fuoco non potendo quello senza di questo sussistere.

E' dunque certissimo per la costante osservazione, che per lo spazio d'un secolo conservasi il vivo fuoco dentro del monte; vale a dire dopo quel lacrimevole Incendio sopra annunziato del 1631. Lo sconvolgimento dell'interna massa del monte avrà forse allora aperta una nuova forgente, ovvero un alimento durevole al fuoco. La sterminata mole della sciolta materia, ch' in qualche accensione non può avere facilmente l'esito, attesa la profondità, ed estensione dell'ampie caverne, si dovrà mantenere colà dentro infuocata, e per conseguenza eruttare quel continuo fumo, e presterà altresì facilità somma per risvegliare nuove effervescenze. Molti di fatto han vista questa Lava infuocata, e bollente allorchè non era il Vesuvio in furore; e se conserva per degli anni il calore sgorgata che sia all'aria aperta, conoscendosi dal fumo, ch'or quà, ed or là dalla medesima scaturisce, consideriamo dunque, per quanto tempo mai potrà colà dentro conservarlo.

Da questo continuo ardere del Vesuvio, e dalle sue eruzioni potrebbesi forse inferire una valida ragione della variazione dell'ambiente, o Clima di Napoli, che alcuni Vecchj della Città dicono essersi da un secolo in quà notabilmente alterato. Vi vorrebbero al certo moltissime osservazioni, lunga serie di anni, e scrupolosità filosofica, per poter con certezza asserire i differenti stati dell'Atmosfera, o sia la di lei variazione, in tempi molto distanti fra loro; però la ragione ci assiste per creder variato un Clima qualunque, se abbianvi luo-

go alcune determinate circostanze, siccome par che ve lo abbiano rispetto al Clima di cui si parla.

Concediamo che una nuova sorgente d'efalazioni si efalti nell' Atmosfera, ecco che avremo il di lei stato alterato, o per meglio dire essenzialmente mutato. Son comuni gli esempj de' Climi ch' hanno acquistate qualità diverse, e ancor maligne per cagione di Terremoti, d' Alluvioni, e cose simili. Siccome è altresì comune il total cambiamento, per il prosciugamento di stagni, e paludi, che quanto è a dire per efalazioni introdotte, o detratte dall'aria. Sicchè ammesso il continuo flusso di particelle bituminose, e di sali d' ogni sorta trasportati nel Cielo di Napoli, per mezzo delle accensioni vesuviane, con più forte ragione potremo credere essersi mutata la natura del Clima.

E' posta la Città di Napoli su la spiaggia del Mare quasi sul mezzo d' un Golfo, voltata totalmente al mezzogiorno. Dalla parte di Settentrione è circondata dai monti, e da collinette amenissime, che formano come un semicircolo, il quale va a seconda del Golfo, e che comprende con una delle sue estremità tutta la Latitudine ortiva, e coll'altra l'occidua del di lei Orizzonte; di maniera che da tal posizione ha preso motivo alcuno di motteggiare i Napoletani, che troppo efaltano il loro paese, e di soverchio disprezzan l'altrui; rinfacciando loro, che vedendo nascere il Sole ad una estremità del Golfo, e sull'altra tramontare, si credono, che solamente per le loro Terre, e non per altre Provincie del Globo, sparga gli influssi suoi quell'Astro benigno. Questa tal descritta posizione pertanto, che taglia il corso ai Venti Settentrionali, non permette fa-

cilmente alle esalazioni esaltate dai minerali del Vesuvio di lungamente trasportarsi, benchè i venti Meridionali vi regnino con possanza; e però riposando di continuo nell' Ambiente vengono a naturalizzarsi con l'aria, e la trasmutano con il loro miscuglio in altra diversa da prima.

Comunque fosse in antico questo Clima, verissimo è ch'al presente è talmente variabile, che non credo darfi in altra parte di Terra il consimile. Più volte mi son preso il pensiero di esaminar col Termometro, e Barometro alla mano, le variazioni del caldo, e del freddo, siccome della diversa pressione dell'aria, e per replicate osservazioni in giorni diversi, vi ho notato variar per fino nove volte in un sol giorno le rispettive altezze del Mercurio; corrispondendo ancora le mutazioni nell' Atmosfera con caldo, con freddo, colle burasche, e col tempo chiaro, succedendo ognun di loro a vicenda. Dei Venti, che giustamente sono la principal cagione della mutabilità dell' Ambiente, accadeva similmente lo stesso; ed il fumo, che continuamente esce dall' erta cima del Vesuvio, egli è per appunto quello, che con particolar simetria indica dei Venti, ogni benchè piccola mutazione.

Non ostante l'alterazione, che possa aver sofferta questo Clima, e non ostante che comparisca talmente variabile, egli è però di sua natura salubre. La Gente del paese, e di quei contorni è sanissima, robusta, e vivace; indizio certo dell'aria felice che respira. Le particelle sulfuree in gran copia, e gli altri volatili spiriti de' minerali incorporati coll'aria, contribuiranno forse alla di lei elasticità, tanto necessaria per la respirazione,

zione, ed inspirazione de' Viventi. L'aria specialmente di quella popolosa Città, saturata di vapori fuliginosi, per la gran gente, che la respira, molto perderebbe nel suo Elaterio, se queste sopraddette particelle non le somministrassero forza per mantenerlo, e restituirlo insieme, allorchè venga diminuito. Si disse sopra, ch' il Clima è un potentissimo influsso, e che ha la gran parte in ogni umana vicenda; e chi fa dunque, che quell'attività delle furriferite sottilissime particelle saline, naturalizzate coll'aria, non sia l'unica ragione, o almeno la principale, di quel brio, e vivacità, e di quella tanto connaturale variabilità di quei Popoli? Ma passiamo ad altro.

Le considerazioni sopra i descritti incendj del Vesuvio ci tirano per incidenza a far breve digressione sopra lo sterminato, e perpetuo incendio del Disco Solare, ch' alcuni giustamente pretendono altro non essere ch' un' immensa mole ardente da un quasi infinito numero di Vulcani. Di fatto è naturale il credere, che quel che riscalda sia fuoco, giacchè la Natura è sempre simile nell'opre sue; Sicchè una portentosa Massa infuocata riconosceremo nel Sole, e che sia del pari dal continuo fuoco investita, giacchè di continuo trasmette quel suo calore, e vivacissima luce, ad immense distanze.

Le portentose macchie, che di tanto intanto lo coprono, altro non faran forse che quelle stupende montagne di Fumo, e caligine, che col continuo ardere distacca dalla massa il vivo fuoco, siccome ne' Vulcani succede; e da quel suo moto di vertigine, compito intorno al suo asse in giorni 25. e mezzo, l'osservazioni han
fat-

fatto vedere, effer simile in ogni parte, cioè ch'egli sia un Globo investito dal fuoco per tutto egualmente. La luce riflessa nei Pianeti, e nelle Comete, le quali alla rinfusa son disperse nel Cielo, prova parimente, che trasmette, come suol dirsi, in isfera il fuoco, e con esso la Luce. Egli è perciò il Disco Solare, secondo il Newton, quattro volte men denso del nostro Globo Terraqueo; e ragione il persuade, qualora sia, come si disse, una massa infuocata, dovendo quella dilatarsi per le note leggi de'corpi penetrati dal fuoco. Ci porta il discorso a vedere, ch'alterazioni non poche debbono essere avvenute, ed avvenir dovranno rispetto a questa sterminata mole di fuoco. Gran vicende ne' suoi aspesti, varj gradi di calore, e varj pure gli stati comparir devono della sua luce; siccome realmente alcuni Astronomi han preteso dall'osservazioni riconoscere in quella, notabilissima alterazione.

Noi fiam sempre Fanciulli, che tutto dobbiamo apprendere noi stessi, relativamente al governo, e agli andamenti, dei quali, da tempo immemorabile, ha per uso valersi la Maestra Natura; che se i suoi fatti si perpetuassero, per mezzo delle osservazioni nell'intelligenza degli Uomini per migliaia di secoli, allora è, che dai paragoni vedremmo le notabili differenze, e gli stati diversi, in cui è passato questo Astro luminosissimo.

Supponiamo pertanto di restringere in un circolo daterminato tutte le vicende, ed alterazioni del gran Vulcano del Sole, o sia d'una massa ardente di foco. Questa dopo essere stata penetrata, e scomposta da quell'attivissimo elemento, deve a poco a poco convertirsi in fusione

fusione, cioè in una mole intiera di Lava. Spariranno allora le montagne intiere di fumo, o sian le macchie, e si dilaterà all'estremo grado, crescendo per conseguenza di diametro, ed apparirà perciò luminaire maggiore di prima, e dotato forse di maggior vivezza di luce. A tal grado pervenuto compier deve le sue viceffitudini, e quel calore, che acquistò dalla veemenza del fuoco, lo deve a poco a poco perdere raffreddandosi, ed unitamente in proporzione perdere la sua Luce. Vero è, che siam molto lontani nel vedere avvenute vicende sì formidabili, di cangiarsi tutto in un cieco abisso di sole tenebrose notti; che se la Terra nostra supposta un Globo infuocato soltanto, si trova per le leggi Fifiche, che non perderebbe il suo total calore, e manterrebbe perciò la luce proporzionata, per lo spazio di anni 50. mila, maggiormente poi il Disco Solare dobbiam credere potersi mantenere infuocato, o sivero Astro luminoso, per lunga serie di migliaia di secoli, ritenendo la di lui grandezza, over Volume, benchè men denso, al Volume, o grandezza del Globo terraqueo, quella proporzione, che ha il milione all'unità. Se da semplice Globo ardente trapassi quindi il Sole alla liquefazione, secondochè le Leggi Naturali richiedono, forpassa allora la nostra immaginazione il consideràre, per quante migliaia, e migliaia di secoli può naturalmente servire a far l'uffizio di primo Luminare nel Cielo, a cui fu dalla divina Provvidenza destinato.

La Natura è un libro sempre aperto, in cui dal divino Artefice vi furono scritte ab eterno alcune perpetue, ed invariabili leggi, e delineati i fatti, che nel corso dei Secoli necessariamente da quelle dipendono. Non paga
dun-

dunque a taluno inutile distrazione di spirito, se portiamo ardimento nel rintracciare in questo aureo libro qualche pezzo di delineata Storia de' Secoli futuri.

SEZIONE III.

*Dovè si esamina se la materia che espelle negli Incendj
il Vesuvio venga da altre parti, e se quella che
in se contiene sia sufficiente per mantenergli.*

E Spellono i Vulcani dalle loro viscere, come abbiamo visto, copiosità di materie nelle rispettive accensioni, ed il Vesuvio per le tante Lave, ed altra sorta di corpi dal suo ventre cacciati, ha fatto pensare a molti, ch'egli non possa esser capace per se solo di racchiudere tanta, e sì fatta materia eruttata finora; e perciò si credono forzati a credere, che da altre parti vi sia colà portata; ch'è giustamente tutto ciò, ch'anderemo esaminando nella presente Sezione.

Appagati da questa prima apparenza, senza rifletter più oltre con qual meccanismo, e qual moto, e come trasferir si possa in un determinato luogo un corpo qualunque; e senza esaminar seriamente, se quella montuosa mole possa essere stata da per se sufficiente a supplire alla espulsa materia, sonovi stati alcuni che grossolanamente han creduto, ch' i fiumi di sotterraneo fuoco sian quelli, che depositano le rispettive materie nelle voragini del Vesuvio, ed in quelle ancora di tutti i Vulcani del Globo.

Altri han creduto più ragionevole il dire, che sia il Mare quel mezzo deferente le rispettive sostanze dentro i Vulcani, indotti da un'apparente ragione, ch' i mede-

medefimi fian tutti collocati in vicinanza del Mare; come fe, poſto vero anco il fatto, il trasportarſi un corpo da luogo in luogo, dipendefſe dalla ſola vicinanza, e non piuttosto dalle meccaniche leggi, colle quali ſi eſeguiſcono i movimenti in Natura.

Vedremo dunque, ch' il ſupporre la venuta de' corpi eſtranei dentro i Vulcani da altre parti, e provincie, non è alle naturali leggi conforme; e vedrem poi, ch' il corpo del Monte tanta materia in ſe contiene da ſupplire, non ſolo agli incendi; finora paſſati, ma agli altri ancora, che per più ſecoli avverranno in futuro. La coſa è per ſe manifefſta, e non parrebbe meritare attenzione per eſaminarla, ma ficcome Autori gravi negano nei monti queſta ſufficienza di materia, e la comune opinione, riſpetto al Veſuvio, ſi uniforma con eſſi, crediam perciò noſtro debito non traſcurare nè anco di un tal punto l' eſame.

Ella è la materia per ſe ſteſſa ſenza moto, che ſe non vi concorrono alcune forze in natura, non può certamente dentro i Vulcani portarſi; e però immaginati ſi ſono quei ſotterranei fiumi di fuoco attuale, i quali paſſeggiando il ſotterraneo Mondo per incognite ſtrade, induſtrioſamente poi conſegnano i corpi ardenti nelle Fucine Vulcaniche. Gaſſendo, uomo per altro illuminato, concepifce che queſti fiumi paſſando ſotto il Veſuvio, ſcorrano poi per ſotterranei tragitti ſotto Mare, e col monte Etna in Sicilia comunicano; e di là parimente trasportando le accefe materie ſotto l' ampio ſpazio del Mare, pervengono in fino nella Siria, traſpaſſano l' Arabia felice, e facendo capo nella ſotterranea Etiopia, comunicano col monte Semo, Vulcano

similmente rinomato, e così discorrendola, passeggiano il sotterraneo Globo, per somministrare ai Vulcani tutti le materie opportune agli Incendj.

Di fatti così belli, e speciali, egli è un danno, che non nè abbiamo, non dico una prova, ma nemmeno un leggiero indizio, se non che in qualche Romanzo, e nelle poetiche fantasie, le quali non par che debbano avere seriamente luogo nelle vere, e reali cose della Natura. Il solo fatto servirebbe a smentir l'opinione, perchè nel Vesuvio avanti il 1631. esaminato dentro le sue caverne, non vi osservarono nè passaggio di fiumi, nè indizio di sotterranee comunicazioni; ma passando alle ragioni, vorrei domandar ai fautori di questi fiumi, perchè incontrino difficoltà a trovare tanta materia sufficiente agli incendj nei monti, e niuna difficoltà a trovarla sufficiente poi al mantenimento de' fiumi? E se per mezzo dei fiumi tanta se ne porta dentro i Vulcani, saprei volentieri, chi sia poi che porti tanta materia dentro dei fiumi; poichè così non si toglie, ma si volge altrove la difficoltà. E volendo che la materia infocata corra da per se verso dei fiumi, diremo che da per se parimente corre verso dei monti; ed ecco che non avrem bisogno dei fiumi. Si ammettono questi fiumi di fuoco, specialmente ancora perchè rendono facilissima la spiegazione dell'origine delle accensioni Vulcaniche, non ben ravvisando, dicono questi, diversamente per le leggi meccaniche, il loro principio; come se perfettamente intendessero poi, qualmente ne' supposti fiumi quelle materie stesse principiano l'incendio; sta dunque sempre ferma la difficoltà, e nulla profitta perciò la loro intelligenza.

E' co-

E' cosa a tutti nota che molti de' Vulcani s' estinguono coll' andare de' tempi , e che altresì molti nuovamente ne insorgono; or dunque essendo i fiumi, che contribuiscono a quelli le loro materie, e che del pari fervon di principio ai loro incendj, dovranno perciò deviare il corso solito da' Vulcani già estinti, e volgerlo a contrario verso de' nuovi, giacchè le vicende sono uniformi fra loro; ed ecco ch' avrem necessario d' ammettere altri incongruenti supposti. Bisognerà supporre ancora, che appostatamente, anzi con certa industria sempre sotto dei monti scorrano, e depositino l' accese materie, formando i Vulcani, e mai fuor d' essi, nei luoghi piani, nè nelle valli; poichè non abbiamo nemmeno un fatto nella storia della Natura, che ci indichi essere sgorgati, colle loro escrescenze nei luoghi di pianure, nè che abbianvi mai generati Vulcani; quando che naturalmente parlando, nelle Valli piuttosto, o pianure dovrebbero metter foci, per incontrare ivi, meno che sotto la grossa mole dei monti, la resistenza della soprapposta terrestre materia. E siccome talmente si gonfiano, che al dire dei loro Autori, per la forte concepita dilatazione dal fuoco s' alzano sino alle alte cime de' monti, per dove scaricano i corpi accesi, e liquefatti, e che producono eziandio con tal dilatazione tutti i Terremoti del Globo; parrebbe dunque che giunti a tal violenza, rompere dovessero, e diroccare la Terra, dove meno si oppone alla loro dilatazione, la resistenza. Ma la Dio mercè saremo sempre liberi da questi disastri, avvegnachè liberi siamo da simili sotterranei pericoli; e quantunque Cicerone, e Seneca fautori di questa opinione, ci annunzino, che per mezzo dei Terremoti,

risvegliati dai sotterranei fiumi di fuoco, vedremo diroccata una volta, o subbissata la Terra, vivrem non ostante quieti, e ficuri, lasciando all'autore della Natura diriger la Macchina Mondana, a seconda del suo mirabil disegno.

Una valida congettura che esistano questi fiumi sotterranei di comunicazione con i Vulcani, la tirano dall'erronea credenza, che le accensioni degli stessi Vulcani siano contemporanee. Fra gli antichi, Strabone adduce gli esempj dell' Incendj dell' Etna, insorti nel tempo stesso con quelli dell' Isole di Lipari.

Gassendo vuole anzi, che nel tempo delle Vesuviane accensioni accadano similmente quelle dell' Etna in Sicilia, e del monte Semo in Etiopia; e sulle pedate di questi, molti de' nostri moderni afferman lo stesso; ma il gran Borelli però, che attentamente prese conto del tempo degli Incendj del Vesuvio, e che osservò altresì quelli dell' Etna, si ride di questa pretesa corrispondenza, ed io m'accordo con esso, perchè con quegli incendj da me notati nel Vesuvio, non hanno mai e poi mai corrisposto l'accensioni dell' Etna.

E realmente se le pretese contemporanee accensioni stabilissero l'esistenza di questi fiumi, come pure la loro comunicazione con i Vulcani, dovrebbe dirsi che il nostro Vesuvio per mezzo di questi fiumi comunica col monte Hecla in Islanda, con i monti della Cordegliera in America, con i Vulcani delle Molucche, delle Filippine, del Giappone, ed in somma, con tutti i Vulcani della Terra; perchè essendo da un Secolo che egli di continuo arde, or con più veemenza, ed or con meno, deve naturalmente essere avvenuto, che dentro questo spazio d'anni, abbia-

abbiano i sopraddetti Vulcani parimente generati Incendj; e però un per uno, ovvero tutt'insieme avranno contemporaneamente con il Vesuvio prodotti gli Incendj. Si stabilirà dunque da ciò, che esistano l'immaginati fiumi, e la loro comunicazione dell' immenso giro di tutto il Globo? = *Sogni d' Infermi, e fole di Romanzi* = Reca però maraviglia come uomini illuminati ancora dei giorni nostri s' appaghino di questa comunicazione di Vulcani, originata dai fiumi, per la sola supposizione de' loro contemporanei Incendj. Come mai posson credere, che data ancora questa uniformità di tempo nelle accensioni, possa ciò derivare da un meccanismo di comunicazione fra loro, e non piuttosto da un mero accidente?

Affinchè per la supposta comunicazione si ecciti fra luoghi distanti un incendio nel medesimo tempo, farà necessario che la forza d' espansione della sciolta materia in quei sotterranei Alvei, principii ad esercitare la sua energia da un certo, e determinato punto, come Centro delle forze, e che con misurata, e precisa regola imprima moto tale a quella scorrevole materia infocata, a segno che, messe a computo le varie resistenze che incontra, e gli spazj diversi da scorrersi, la porti, e la conduca a diversi Vulcani, per istrade diverse, nel tempo medesimo: In somma si deve prendere un punto intermedio fra gli alvei di comunicazione, dal quale data la spinta alla materia accesa, colle sue forze d' espansione impresse, sia capace di superare, a misura che incontra le resistenze, e di scorrere a puntino li necessarii, e diversi spazj, per ritrovarsi in un tempo medesimo dentro i varj Vulcani, benchè sieno a lontane distanze, e talvolta in parte tutta
oppo-

opposta fra loro, così richiedendo le meccaniche leggi dei movimenti. Tutto questo così ben regolato meccanismo potrebbe in fatti avvenire, non avendo noi ragioni di provarlo impossibile, ma resterà ancora difficilissimo il provare, che realmente succeda.

Il Mare porterà dunque le materie opportune dentro i Vulcani, siccome piace a molti, ed a Filosofi ancor di grido. Prima che gli Studiosi della Natura avessero scoperto, che le acque cadute in varie guise dal Cielo, fossero sufficienti a mantenere le sorgenti tutte del Globo, ricorrevano a spiegarne l'origine coll'acqua del Mare. Finalmente acqua era quella della sorgente, ed acqua era quella del Mare; sicchè col soccorso di pochi altri fatti, e ragioni, inferite dalle nozioni fisiche, potevasi render probabile una tale opinione. Ma la faccenda è molto diversa rispetto alle sorgenti di fuoco dei Vulcani; le materie che le alimentano son corpi duri, son minerali, son bitumi, tutti dall'acque differentissimi; e però cresceranno molto le difficoltà, nel volere assegnare per sorgente, ed alimento del fuoco l'acque marine.

Contiene egli è vero l'acqua del Mare delle particelle terree, oleose, e bituminose, e sali d'ogni sorta, mischiati con essa; e si può col fuoco ridurre l'acqua marina ad una deposizione, da cui esaltati i vapori, restino le altre particelle di corpi, opportune agli incendij; ma è manifesto altresì, che a raccorre in tal guisa tanta solida materia, quanta ne erutta il Vesuvio in una sola delle sue Lave, poco men ci vorrebbe, che la distillazione di tutta l'acqua del grande Oceano. Oltre di che bisogna anco supporre, che quest'acqua del Ma-

re entri realmente dentro il Vesuvio; supposizione, che incontra informontabili difficoltà, conforme sopra abbiam visto.

Siccome però in tempo di furiose burrasche; diceva Strabone, e con esso replicando altri seriali Filosofi, trasporta il Mare verso del Lido varj, e diversi corpi, così egualmente dentro il Vesuvio trasmette i medesimi per sotterranee strade, per servir poi di necessario pascolo al fuoco.

Queste materie che dall' onde si voglion là trasportate, non posson condursi per sottilissimi canali, o tubi capillari, come ognuno conosce; sicchè dovremo necessariamente ammettere de' canali di qualche luce considerabile. Se così esser deve, siccome quei corpi soli senz'acque punto camminano, unitamente dunque con esse entreranno dentro del monte; ed eccovi che avremo sempre in gran copia dell'acque nelle Caverne, ed aver per conseguenza dovremmo spesse le sorgenti d'acque dalle cime del monte, in vece delle sorgenti di fuoco; cosa che per migliara d'anni non è mai accaduta, se si eccettui una sola accidental volta, da noi sopra notata. Seguirebbe oltracciò, che i canali, i quali dal Mare portano dentro il monte quell'acque, che doveresser portare ancora dentro del Mare il fuoco, e la Lava fabricata dentro del monte, allorchè ipécialmente gorgoglia, e furiosamente bolle, a segno di traboccare dal Vertice; non essendovi maggior ragione, che i canali trasportino i corpi dal Mare al monte, che dal monte al Mare. E pure non è a memoria d'uomini avvenuto mai un tal fatto; perchè, credo io, non è mai stato vero, che fra il Mare, ed il monte siavi comunicazio-

cazione. Di fatto è quasi impossibile, che questi alvei comunicanti esistano nello stato di cose del Vesuvio ardente; perchè contenendo dentro le sue voragini liquidissima materia, e scorrevole in tempo d'Incendio, quella deve necessariamente insinuarsi, e chiudere ogni apertura, posto che mai accidentalmente siavi stata; e però a chi ben ragiona; Lava dentro del monte, e comunicazione fra il monte, e il Mare, porta in se manifestissima contraddizione.

Se a caso mancasse la terrestre materia dentro del monte, ben vedo che ragionevol farebbe l'indagare per quali strade colà si porti, per mantenimento del fuoco; ma non so intender poi perchè si abbiano a mal comporre sistemi, per provvedere il monte di tutto ciò, di cui soprabbonda, ed a tal segno di racchiuder materia dentro se stesso, sufficiente a mantenere per migliaia d'anni gli Incendj futuri, oltre a tutta quella già consumata finora; che questo è ciò che resta da fare adesso brevemente vedere.

Pertanto misureremo in piedi cubici la naturale terrestre materia, che contener si poteva in quel Circuito interno del monte, dove l'accensioni si effettuano. Prenderemo poscia la misura dei piedi cubici di Lava sgorgata dal monte, principiando dal primo Incendio del 79. a noi noto, fino a quello del 1766., da me esaminato; ne faremo il paragone, e vedrem così con evidente dimostrazione, se il Vesuvio conteneva tanta mole terrestre in se stesso da supplire all'Incendj. Sicchè principiando dal primo punto, la discorro così.

Il monte è un Cono troncato nel Vertice da una sezione orizzontale, la quale costituisce l'orlo del Cratere

tere, o sia d'un vuoto fatto dal fuoco, per avere arsa, o espulsa quella materia. Assumeremo questa Sezione per la base d'un Cilindro di Terra, il quale riempiva un tal vacuo. Sotto il fondo di questo vuoto, o Cratere, vi sono le voragini, dove hanno la sede le accensioni, e però prolungheremo l'altezza di detto Cilindro fino al fondo delle medesime, per comprender così la misura di tutta quanta la materia terrestre, che poteva stare nell' circuito, dove si son generati, e ancor si generano gli Incendj. Non pare che ci cada fallacia nel prender la misura d'un Cilindro di Terra, che ha la base sulla cima del monte, e si profonda in altezza fino alle di lui voragini; poichè di fatti ella è una mole di Terra, che contener si poteva dentro del monte; e sulla quale vi hanno realmente le accensioni operato; anzichè restringendosi a considerare soltanto questo Cilindro, ci determiniamo a prendere meno di spazio, e per conseguenza a misurar meno mole di materia, di quella che realmente si racchiuda nel monte. Dato dunque il giro, o circuito della suddetta Sezione, che è di piedi parigini 5624.; per la ragione del Diametro alla circonferenza di 7. a 22. ritrovo il Diametro di piedi 1789. e mezzo, ed il semidiametro piedi 894. e mezzo, più un quarto; e prendendo la metà del detto circuito, o sezione, e moltiplicandola in questo semidiametro, ritrovo piedi quadrati 1516037., che formano giustamente la base cercata del nostro Cilindro. L'altezza del Cratere fino al suo fondo, presa la mezzana, ella è di piedi 140.; e quella dal fondo fino alla profondità delle voragini, piedi 543. prendendola ancora meno del vero, le quali sommate ci danno poi, pie-

di 683.; che tanti faranno per la totale altezza del Cilindro da misurarsi. Ora moltiplicando quest' altezza nella base soprannotata, risulterà la solidità del Cilindro in piedi cubici 1718453271.

S' avverta adesso che noi abbiamo considerata nella nostra misura l' altezza del monte, tal quale ella è al presente, ma ognun vede che assai più di materia esser vi doveva prima degli Incendj, e quella in punto che stava sopra alla sezione del nostro Cilindro, e formava nel primiero stato del monte, la di lui Cima. In fatti gli Storici tutti convengono che in ogni eruzione siasi notabilmente abbassato. Il Padre Torre dalle loro relazioni ricava, che considerata la di lui sommità poco dissimile di figura ad un Cono, e che abbia per base la sezione descritta, o base stessa del nostro Cilindro, potesse essere la solidità di questo Cono, ora mancante, piedi cubici 209669750. Noi ci varremo delle medesime sue posizioni, siccome ci prevagliamo delle sue misure, diligentemente ricavate; e perciò aggiuntando questa solidità all' altra sopra ritrovata del Cilindro, avremo piedi cubici 1928123021. E questa farebbe la quantità totale di materia naturale del monte, contenuta nel solo interno Cilindro, e nel Cono già consumato, posto sopra alla sezione, e che prima degli Incendj doveva terminare la sommità del monte.

Per ricavare quanta materia abbia espulsa nei suoi Incendj il Vesuvio, si prenderà la misura della Lava uscita nel terribile Incendio del 1737. esattamente misurata dal Signor Serrao, e riferita nella sua Storia. Questa fu piedi cubici 319658161. Se tanti piedi cubici di materia naturale terrestre, costituissero altrettanti
 piedi

piedi cubici di Lava, farebbe facilissimo il confronto; ma un piede cubico di Lava, non è già del medesimo peso d'un piede cubico di roba terrestre del Monte; cioè la quantità di materia d'un piede cubico di Lava, non è eguale alla quantità di materia del piede cubico di Terra, perchè la Lava è molto più specificamente leggiera, per essere dilatata al sommo dalla violenza del fuoco. E' ricoperta in oltre di quelle scorie, o pomici, che sopra accennammo, le quali secondo il giudizio del furriferito Padre Torre, faranno da tre quinti di tutto il Corpo della Lava, e che paragonate con egual volume di materia naturale del Monte, egli stesso le crede da 30. volte più leggiera. Onde composte queste ragioni, si potrebbe senza errore stabilire, che un piede cubico di Lava contenga dieci volte meno di materia, ch' un piede cubico di terrestre materia del monte.

Ma per soprabbondanza di ragioni, supporremo con esso, che la Lava sia solo dilata cinque volte di più; quindi per ridurla al suo stato di Terra naturale, prenderemo la sola quinta parte della Lava soprannotata, uscita nell' Incendio del 1737. ed avremo piedi cubici 63931632. ; ed ecco ch' abbiamo ridotta la Lava d'un Incendio, al medesimo peso, o quantità di materia terrestre contenuta dentro del monte. Dal primo Incendio fino a quello del 1766. da me osservato, ricavasi dalle Storie, che 26. ne son seguiti, almeno dei più notabili. Onde è che considerandoli tutti eguali, moltiplicheremo per 26. la Lava qui sopra ridotta, ed avremo il totale della Lava, o sivvero della materia naturale uscita dal Vesuvio finora; e sarà piedi cubici 1662222432. Quella che vi era nel misurato Cilindro, e nel Cono

soprapposto, fu, come sopra abbiám visto, piedi cubici 1928123021.; onde sottraendo da questa l'escita finora, vi rimane ancora d'avanzo, piedi cubici 265900589. Resta dunque evidente, che vi era tanta mole di Terra da supplire agli Incendj passati, e vi è di residuo ancor di più, l'avanzo quì esposto.

Si noti inoltre, che in questo avanzo, la Lava uscita nel 1737. a vera materia terrestre ridotta, vi entra 4. volte, e vi rimangono ancora piedi cubici 10174061. Sicchè per 4. Incendj consimili restavi ancora di materia terrestre dentro il Cilindro, trascurando ancor di più l'avanzo restatovi. Ora supponendo ch' il Vesuvio in avvenire proceda con i medesimi andamenti tenuti in passato, farà lecito argomentare così. Se 26. Incendj portano lo spazio di anni 1687. scorsi dal primo del 79. fino al 1766., i quattro Incendj futuri mi daranno un corso di anni 259.; cioè tanti anni ancora dovranno passare, prima che resti consumata la terrestre materia del nostro Cilindro.

Or quì giova riflettere primieramente, che noi abbiám sopra messo a conto esser la Lava dilatata sole cinque volte di più dello stato naturale di Terra, quando che farà almeno 10. volte più rarefatta; dunque abbiám posto che la metà di più di Terra naturale si sia convertita in Lava, e sgorgata dal monte; vale a dire che abbiám sottratta la metà di materia dal nostro Cilindro.

Secondariamente si noti, che non è già vero, che tutti i passati 26. Incendj sieno stati così terribili, ed uniformi a quello notato del 1737., anzi deducesi dalle Storie, che nè meno 5. in questo lungo spazio d'an-

ni sieno avvenuti a quello consimile; ma per escludere ogni dubbio, e per mettere a conto ancora quanto che di materia terrestre possa essere stata gettata in altre guise; e negli altri minori Incendj, porremo che di 26. la metà di essi sieno stati a quello similissimi; egli è un concedere largamente più del bisogno, ma ciò nulla importa.

Avendone sopra pertanto messi a computo 26. tutti eguali, viensi a supporre che altra metà di più, di quel che è realmente di materia terrestre, siasi convertita in Lava, e sgorgata fuor del Vesuvio. Sicchè la metà di più si ammesse rispetto alla dilatazione, e la metà di più l'ammettiamo rispetto al numero degli Incendj; dunque la metà della metà di più di materia naturale abbiam sottratta dal nostro Cilindro, la quale non si doveva di fatto sottrarre. Non ostante tutto ciò, siccome abbiam visto, rimane ancora di solidità tanti piedi cubici da supplire per più anni in avvenire all' Eruzioni, oltre alla consueta finora; onde parrebbe che a forza dovessero persuadersi i contrarj, che il Vesuvio non ha punto bisogno, che o i Fiumi sotterranei, o il Mare gli portino l'estraneè materie dentro il suo corpo.

Se si facesse la leggiera objezone, che non è la sola Lava da noi computata, quella materia terrestre, che espulsa viene dal monte; ma che sonovi pure anco le ceneri, le diverse pietre scagliate, vi è il fumo, vi sono le esalazioni, corpi tutti da noi non messi a conto d'uscita, e che realmente son parte di materia, da doverli detrarre dalla solidità misurata; Risponderei che tutto ciò è vero, ma francamente ancor direi, che tutte queste suddette espulse materie, in ogni rispettivo In-

cendio, non giungono mai ad esser la milionesima parte di materia; in confronto di quelle sterminate campagne di Lava, che si estendono a qualche miglio in lunghezza, ed altrettanto in larghezza, ed a braccia non poche di profondità; e però non ci dilontaneremo mai dal vero, se in paragon di quelle, considereremo tutti i furriferiti corpi come un nulla; e quindi le Lave messe a conto, debbon tutti svanire, riducendosi a zero. Vi sono inoltre da fare alcune riflessioni a tal proposito, affinchè resti affatto dileguata l'objezione.

Per esempio, l'acqua che entra nelle composizioni di tutti corpi, e genera molte delle concrezioni in ispecie, continuamente ha scolato in abbondanza nel Vesuvio, e non è irragionevole, che vi abbia accresciuta della materia. Inoltre è da sapere, che le misure prese tanto delle larghezze, che delle altezze, rispetto al misurato Cilindro, e Cono soprapposto, l'abbiamo assunte sempre minori del vero; che ciò vuol dire, che molto meno di quella ch'in fatto è, abbiamo assunta la materia terrestre, esistente dentro del monte. Molto maggiore del vero abbiamo poi a contrario stabilito esserne uscita in Lava, siccome abbiam sopra notato; E finalmente si noti che noi non abbiam messo a computo nè meno la centesima parte di materia, la qual di fatto è esistente, anzi costituisce il monte stesso, e sulla quale pure serpeggiano, e si effettuano visibilmente le accensioni. La semplice, e sola mole di terra Cilindrica, che entra dentro il Vesuvio, ed anco ad una tal quale determinata profondità, o sivvero altezza, è quella che sola abbiamo valutata, per paragonarla con la Lava finora uscita; ma è chi non vede quant'altra di più ancor ve ne resta nella
resi-

residua terrestre massa del monte? sicchè svanisca pure ogni dubbio, se a caso non avessimo giustamente conteggiato ogni corpo, che, oltre alle Lave, fosse uscito nelle furie delle accensioni.

Per conferma di quanto dicesi, voglio che non altro brevemente facciamo, se non che di profundarne l'altezza del misurato Cilindro, fino al Livello del Mare, o sia preso nell'affoluta altezza del monte, fino a dove in fatto possono estendersi le accensioni; senza nè anco valerci dell'opinione, che giungano quelle ad immense profondità, e per fino vi è chi vuole, al Centro della Terra. Voglio ancora che prendiamo l'altezza del monte, come lo è al presente, trascurando tutto quel di più, di cui si è negli Incendj scemato nel Vertice, per forza del fuoco, e che al dir degli Storici, non è un consumo di sì poca considerazione. Pertanto avendo l'affoluta altezza del monte, o del nostro Cilindro di piedi 1677., moltiplicandoli nella solita base, superiormente descritta, ricaviamo per la di lui solidità, piedi cubici 4219394046.

La Lava sgorgata nel suddetto Incendio del 1737., ridotta a terra naturale di piedi cubici 63931631. entra in questa solidità del Cilindro 65. volte, e vi restano ancor d'avanzo piedi cubici 63837969. Onde 65. Incendj consimili può egli mantenere; e 26. essendo, già accaduti, ve ne resteranno per gl'anni avvenire 43.; i quali supponendoli succedere col medesimo ordine, e possanza dei passati, argomberemo al solito, e diremo; che se 26. Lave han servito per anni 1687., le 43. che ancor vi restano, suppliranno per anni 2790. in futuro.

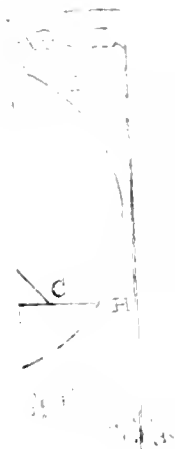
Clic

Che si direbbe poi se estendessimo l'immaginazione a computare la solidità totale dell'intero monte, riguardato, come di fatto è, similissimo ad un Cono? Il suo giro, il quale circonda la base dalla divisione dei monti sopra mentovati d'Ottajano, e Somma, egli è di miglia 6. e mezzo; o sivero piedi 37089., e l'altezza rispettiva di piedi 797.; e prendendo poi il vero circuito della sua base, comune con i detti monti, risulta di miglia 24., e l'altezza assoluta quella sin qui sopraddetta, di piedi 1677. Or se con queste misure se ne ricavasse l'intera solidità, sorpassa l'immaginazione la quantità della materia naturale, che ancor vi resta, per supplire agli Incendj in avvenire.

Non ci daremo il pensiero di mettere sotto degli occhj i calcoli da noi fatti in questa supposizione, per non tediare da vantaggio i Lettori; ma porremo fine ai nostri ragionamenti coll'insinuare ai mali avveduti pensatori, che non si becchino il Cervello per investigare le strade, per le quali si trasportino nel Vesuvio i Corpi estranei, perchè tanta, e sì tanta mole terrestre in se contiene quel monte, che a solo considerarne la quinta parte per consumo del fuoco, la già espulsa finora rimane quasi un nulla, in paragone dell'altra, ch'ancor vi resta per mantener vigorose le accensioni, a centinaia di Secoli futuri.

F I N E.





▀

LAB: II.

____ T
____ F
____ M
____ G
____ H

____ E
____ A
____ C
____ D
____ B

TAB: II.



S

Orlo Solare Boreale

Australe

Orlo ☉ Boreale

T
S
M
G
H

T
F
M
G
H

Osservazione del 1745 ridotta al momento Solstiziale

Osservazione del 1767 ridotta al momento Solstiziale

Osservazione del 1707 ridotta pure per la Nutazione

Osservazione del 1745 ridotta per la Nutazione

Osservazione non ridotta del 1707

Orlo Solare

E
A
C
D
B

E
A
C
D
B

Osservazione del 1707 ridotta al momento Solstiziale

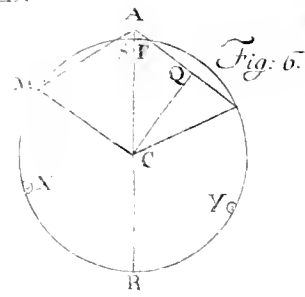
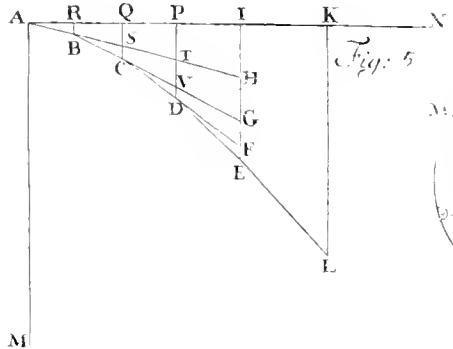
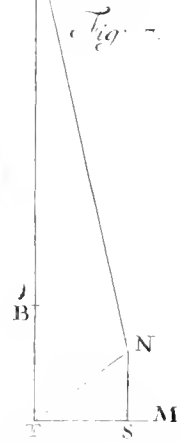
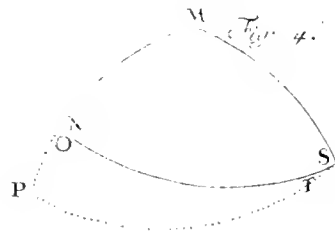
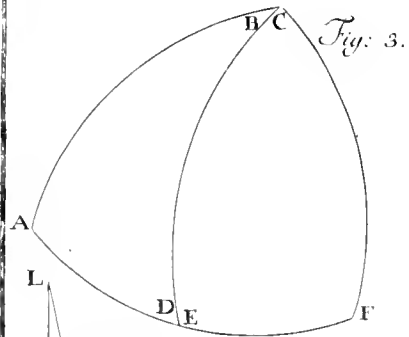
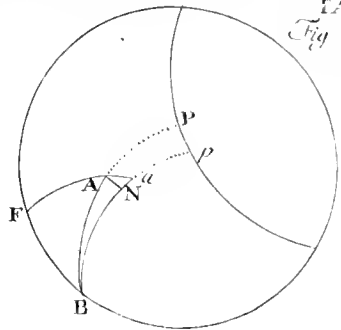
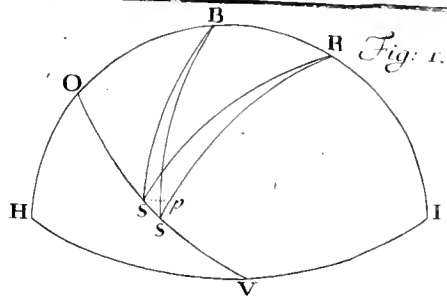
Osservazione del 1745 ridotta al momento Solstiziale

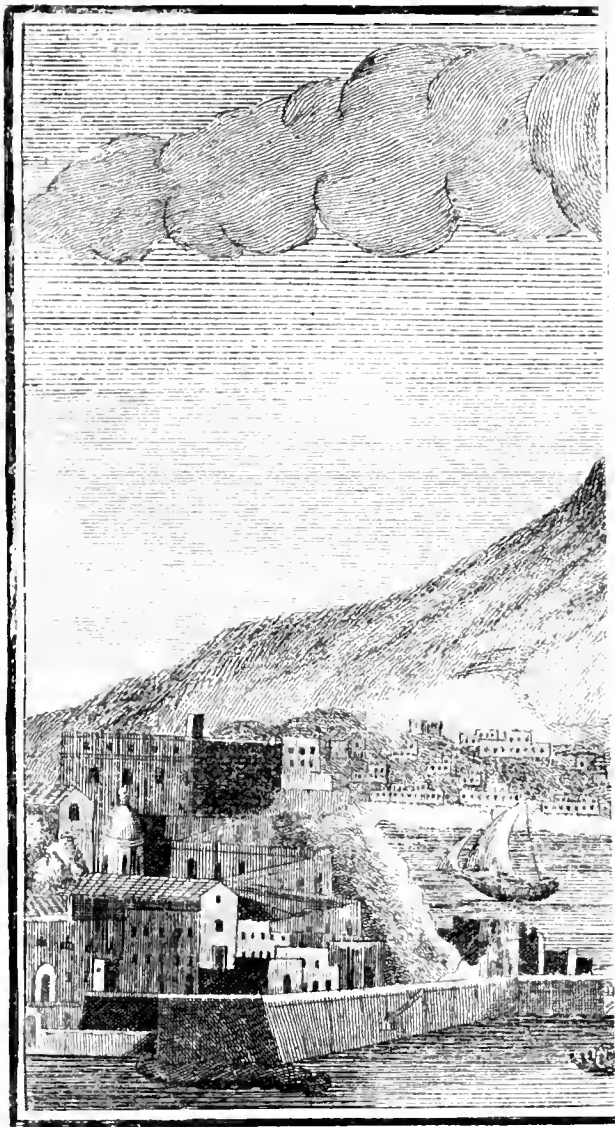
Osservazione del 1707 non ridotta

Osservazione del 1707 ridotta pure per la Nutazione

Osservazione del 1745 ridotta per la Nutazione

²
ig: 6.





VEDUTA

a. Vertice del Vesuvio. b. Monte di Somma









