Digitalizzato da Google

BIBLIOTECA NAZIONALE DI TORINO

803

Cavaglià-Cossato

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Fran.co Cattini scp.

Digitalizzato da Google

GRAMATICA
DELLE SCIENZE
FILOSOFICHE,
O BREVE ANALISI
DELLA
FILOSOFIA MODERNA
APPOGGIATA ALLE SPERIENZE,
DI BENIAMINO MARTIN,

TRADOTTA DALL'INGLESE IN FRANCESE, E DAL FRANCESE IN ITALIANO;

IN QUESTA QUINTA EDIZIONE VENETA

Novellamente illustrata, e con somma diligenza ricorretta.

IN BASSANO, MDCCLXXVIII.

A SPESE REMONDINI DI VENEZIA.

Con Licenza de' Superiori, e Privilegio.

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

GLI EDITORI AL LETTORE.

EGLI è gran tempo, che la ſtudioſa Gioventù non ſolo, ma gli altri ancora, che del di lei profitto nella Filoſofia ſon ſolleciti, deſiderano qualche Inſtituzione Filoſofica, la quale, ommeſſe tutte le ſuperfluità, comprendeſſe benſì le coſe più degne da ſaperſi, ma foſſe però breve inſieme e riſtretta, in tanto, che ſi poteſſe ſempre avere a lato, e vedere ſecondo le occaſioni le cognizioni più neceſſarie. Queſta dopo eſſere ſtata da più valenti Soggetti per lo addietro tentata, e con intera univerſal ſoddisfazione finora non mai eſeguita, è grazie a Dio finalmente uſcita alla luce, prima in Inghilterra, e poſcia in Francia, compoſta da un celebre membro della Real Società Anglicana, voglio dire da Beniamino Martin. E ben a ragione ſi dee dir ella tale, eſſendo ſtata in men di due anni ſette volte in Inghilterra pubblicata, e ben toſto traslatata in Franceſe, e da queſta dottiſſima nazione con ſomma avidi-

Digitalizzato da Google

tà ricevuta, ed universalmente applaudita. In essa per via di dialogo, e in maniera concisa ugualmente che facile, porgonsi alla Gioventù, a cui è diretta, le nozioni più importanti e più squisite delle Scienze Filosofiche, che son più valevoli e acconcie a illuminare e render penetrante lo Spirito: e perchè la piccolezza del volume non ha permesso all' Autore di stendersi, quanto alla vastità delle materie si conveniva, dopo d' aver egli spiegato, e messo in chiaro il più essenziale e il più curioso delle Scienze proposte, ha voluto aggiugnervi ancora molte dottissime annotazioni, citando in queste a tempo e luogo gli Autori più classici e più accreditati, che di esse han trattato, acciocchè a quelli ricorrer possa chiunque avesse talento di spigner più oltre gli Studj. Queste sono le ragioni, che noi pure hanno indotti a comunicare alla Italia questa sì rara e famosa Opera, e comunicarla nel miglior modo che per noi s' è potuto, sì in riguardo alla Traduzione, come alle altre cose, che accompagnar la dovevano; e sperandone un totale incontro, e pienissimo aggradimento, vi preghiamo ogni felicità.

TA-

Digitalizzato da Google

TAVOLA

DE' CAPITOLI.

INTRODUZIONE.

CAP. I. *DELLA Scienza della Filosofia in generale, della Filosofia Naturale in particolare, delle sue parti, del suo oggetto, e de' varj usi, ch'ella ha nella vita.* pag. 9

CAP. II. *Delle parti e delle suddivisioni della Fisiologia.* 14

CAP. III. *Degli Assiomi Fisici, e delle regole che filosofando convien seguire.* 17

CAP. IV. *Delle Ipotesi, dell' Esperienze, de' varj stromenti per farle, e degli usi di questi stromenti.* 22

PARTE PRIMA.

CAP. I. *DElla natura comune, e della proprietà di tutti i corpi naturali.* 32

CAP. II. *Dell' estensione, della grandezza, e delle dimensioni de' corpi.* 36

CAP. III. *Della divisibilità della materia, della sua infinità, della duttilità e divisibilità stupenda di varj corpi.* 38

CAP. IV. *Della solidità, e della configurazione de' corpi.* 42

CAP. V. *Della mobilità della materia, e della natura del moto e della quiete.* 44

CAP. VI. *Della luce.* 51

CAP. VII. *De' Colori della luce, e de' corpi naturali.* 63

CAP. VIII. *Del Suono.* 71

Digitalizzato da Google

CAP. IX. *Del Peſo, e della Leggerezza, dell' Attrazione, e dell' Elettricità.* 83
CAP. X. *Della traſparenza, e dell'opacità, della denſità, e della rarezza, della durezza, e della mollezza, della rigidezza, e della flefſibilità de' corpi.* 95
CAP. XI. *Della conſiſtenza e della fluidità, del caldo e del freddo, dell'umidità e della ſiccità, dell' elaſticità, degli odori, e de' ſapori de' corpi.* 98
CAP. XII. *Delle Leggi della Natura, del Cavaliere Iſacco Newton.* 106

PARTE SECONDA.

CAP. I. *Della Coſmologia in generale, dello ſpazio del mondo, del voto, della durazione o del tempo.* 112
CAP. II. *Della Uranologia, e dottrina de' Corpi celeſti, e primieramente dell' Eliografia, o Teoria del Sole.* 118
CAP. III. *Della Selenografia, o della Teoria della Luna.* 124
CAP. IV. *Della Planetografia, o Teoria de' Pianeti.* 131
CAP. V. *Della Cometografia, o Teoria delle Comete.* 141
CAP. VI. *Dell' Aſtrografia, o Teoria delle Stelle fiſſe.* 145

PARTE TERZA.

CAP. I. *Dell' Areologia in generale, ovvero della Teoria dell' Aria, dove trattaſi della ſua ſtupenda natura, delle ſue proprietà, e de' ſuoi effetti.* 153
CAP. II. *Dell' Anemografia, o Teoria de' Venti.* 165
CAP. III. *Della Meteorografia, o Teoria delle Meteore in generale; cioè de' Vapori, Nebbie, Nuvole, Pioggie, Rugiada, Neve, Grandine, Ghiaccio, Folgori, Lampi,*

Digitalizzato da Google

Fuochi fatui, Draghi volanti, ed altri ſomiglianti fenomeni. 172

CAP. IV. *Della Fantaſmatografia, o ſpiegazione Filoſofica delle Celeſti apparenze; cioè, dell' Arco-baleno, de' Parelj, delle Paraſelene, ec.* 181

PARTE QUARTA.

CAP. I. *Della Geologia, o dottrina generale del Globo, delle ſue diverſe diviſioni, e ſuddiviſioni, delle viciſſitudini delle ſtagioni, e d' altre ſimili qualità.* 193

CAP. II. *Geografia, o Deſcrizione della fabbrica, compoſizione, e parti che coſtituiſcono la Terra, dove favellaſi de' differenti Strati, o Letti di Terra, de' Foſſili, de' Minerali, de' Metalli, delle Pietre, e delle altre ſoſtanze che trovanſi nel ſeno della medeſima.* 208

CAP. III. *Dell' Idrografia, o Filoſofia dell' Acqua; delle Leggi della ſua preſſione e della ſua gravità; del Mare, e della ſua origine, della ſua rotonda ſuperficie, della ſua eſtenſione, della ſua ſalſedine, del Fluſſo e Riflusſo; della cagione delle Fontane e de' Fiumi, de' Laghi, e de' Bagni, e delle proprietà delle loro differenti acque.* 229

CAP. IV. *Della Fitografia, o ſia della Fiſiologia delle Piante, e de' Vegetabili; della Vegetazione, della lor produzione, del Seme della pianta, della Radice, del Germe, dello Stelo, del Tronco, de' Rami, delle Foglie, de' Fiori, del Frutto, ec. della traſpirazione delle Piante, ec.* 248

CAP. V. *Zoografia, o Filoſofia degli Animali; del Corpo umano, e delle ſue parti ſolide, e fluide; una breve ſpiegazione della natura delle Beſtie, degli Uccelli, de' Peſci, degli Inſetti, de' Rettili, delle Conchiglie, ec. della Sanità, dell' Infermità, della Vecchiaja, del Sonno, de' Sogni, della Fame, della Sete, e della Morte.* 269

Fine della Tavola de' Capitoli.

Digitalizzato da Google

NOI RIFORMATORI

DELLO STUDIO DI PADOVA.

AVendo veduto per la fede di reviſione, ed approvazione del *P. F. Gio. Tommaſo Maſcheroni* Inquiſitor Generale del Santo Officio di *Venezia* nel Libro intitolato: *Gramatica delle Scienze Filoſofiche &c. ſtamp.* non vi eſſer coſa alcuna contro la ſanta Fede cattolica, e parimente per atteſtato del Segretario noſtro, niente contro Principi, e buoni coſtumi, concediamo licenza a *Giuſeppe Remondini* Stampator di *Venezia*, che poſſa eſſere ſtampato, oſſervando gli ordini in materia di Stampe, e preſentando le ſolite copie alle pubbliche Librerie di Venezia, e di Padova.

Dat. li 27. Giugno 1778.

(Piero Barbarigo Rif.

(

(Girolamo Grimani Rif.

Regiſtrato in libro a carte 380. al num. 1297.

Davidde Marcheſini Segr.

Addi 6. Luglio 1778.
Regiſtrato nel Magiſtrato Eccellentiſs. contro la Beſtemmia.

Gio. Pietro Dolfin Segr.

GRA-

Digitalizzato da Google

GRAMATICA
DELLE
SCIENZE FILOSOFICHE.

INTRODUZIONE.

CAPITOLO I.

Della SCIENZA della FILOSOFIA in generale; della Filoſofia naturale in particolare, delle ſue parti, del ſuo oggetto, e de' varj uſi ch' ella ha nella vita.

D. QUAL è la vera ſignificazione della parola Filoſofia?

R. Per la Filoſofia s' intende la ſcienza, o la cognizione della natura, delle cagioni, delle proprietà, e degli effetti di tutti gli Eſſeri creati, per quanto conoſcer ſi poſſono per via della ragione, o diſcoprire coll' arte, oppure in qualunque altra maniera proporzionata alla capacità dell' uomo (*a*).

D. Ab-

(*a*) Gli antichi applicavano alla parola *Filoſofia* varie idee differenti. 1. La prendevano alle volte per una *cognizione univerſale*, cioè *di tutte le coſe divine, ed umane*. 2. In un ſenſo più particolare la defi-

Digitalizzato da Google

D. Abbiate la bontà di ſpiegarmi più chiaramente le voſtre definizioni, altrimenti non potrei intendervi così facilmente, come vorrei. Coſa intendete per la *natura delle coſe*?

R. Per la natura di ogni eſſere, o di qualche coſa, io intendo quello ſtato, quella condizione particolare, la quale fa, che un eſſere ſia nella ſua propria ſpezie diſtinto da qualſivoglia altro eſſere. Quindi della natura di Dio è proprio, eſſer perfetto; dell'uomo, eſſer ſociabile; del fuoco, eſſer caldo; del ghiaccio, eſſer freddo, ec.

D. Spiegatemi parimente ciò che voi intendete per le *cauſe delle coſe*, affinchè io poſſa meglio concepire quanto mi accennerete intorno a queſte materie Filoſofiche.

R. Per *cauſe naturali* intender ſi debbono i mezzi, in virtù de' quali le coſe hanno prima cominciato ad eſſere, o ad eſiſtere. Dio perciò è la cagione di tutti gli Eſſeri creati, perchè da lui han primieramente ricevuta la loro eſiſtenza: quindi è, che Dio vien nominato per eccellenza, la *cauſa primiera di tutte le coſe*.

D. Ho veduto tal volta adoperato il termine di *cauſe ſeconde*, ed ho inteſo parlarne. Pregovi dunque che mi diciate in che conſiſta la differenza di queſte due ſorte di cauſe.

R. Procurerò di ſpiegarvelo. *Le cauſe ſeconde* ſon quelle che producono il loro effetto mediante la direzio-

---

nivano per la *contemplazione della Natura*, nel qual ſenſo appunto Platone appellava un Filoſofo φίλος τῆς φύσεως, *amico, o amatore della natura*. 3. La prendevano per l'Etica, o per la dottrina de' coſtumi, che noi diciamo Filoſofia morale. 4. Comprendeva altresì le Arti e le diſcipline Matematiche, e ſpecialmente l'Aritmetica, e la Geometria. 5. La Scienza τῦ ὄντως ὄντος dell'eſiſtenza o dell'eſſere nel ſenſo aſtratto, appellata Metafiſica. 6. La conoſcenza τῦ πρώτυ καλῦ del primo o ſovrano bene, cioè di Dio; e queſta era la loro prima Filoſofia, o Teologia. 7. Si applicava talora alla Logica, o Dialettica, che dà certe regole per diſcorrere ſulla natura delle coſe. Ma con tutto ciò la cognizione che avean eglino di Dio, della Natura, e delle Arti, era così imperfetta, e così riſtretta, che ſembra, che la Filoſofia nelle Opere de' maggiori Filoſofi del tempo loro ſolamente a naſcere cominciaſſe.

Digitalizzato da Google

zione, l'influenza di alcune regole, e di alcune leggi ſtabili, ed originarie, che Dio, il qual è la prima cauſa, ha impoſto alle medeſime fin dalla loro creazione. Dio è la cauſa originale di tutte le altre cauſe; onde in conſeguenza ſi poſſono chiamare cauſe ſeconde ſolo in riguardo alla cauſa prima. Così il ſole cagiona i vapori; i vapori cagionano le nuvole; le nuvole condenſate cagionano la pioggia; la pioggia cagiona i fiumi, le ſorgenti, la vegetazione, ec. nulladimeno tutte queſte cauſe non agiſcono che in una maniera ſecondaria, e ſubordinatamente all'influenza originale della prima cauſa, come teſtè accennai (*a*).

D. Vi prego che mi definiate ciò che da voi ſi nomina *proprietà de' corpi*.

R. Per corpo, voi intendete ſenza dubbio le varie ſorti di ſoſtanze in generale, tali quali appariſcono al guardo noſtro, nel ſenſo ordinario di queſto termine, le proprietà delle coſe ſono quelle qualità, e quelle affezioni che ſon particolari alle medeſime, e che le diſtinguono da tutte le altre ſpecie di eſſeri. Così una proprietà dell'uomo è di ridere e di ragionare; del vetro l'eſſere traſparente; dell' aria e del vento l'eſſer inviſibili; dello ſpazio l'eſſer infinito; di Dio l'eſſer buono, ec.

D. Voi conſiderate la cognizione degli effetti come una parte della Filoſofia. Coſa debbo io intendere per ciò?

R. Eccolo: che un effetto è tutto ciò, che accade, o ch' è prodotto per l'azione ed operazione di qualche cauſa naturale; così i vapori ſono l' effetto dell' attrazione del ſole; il ghiaccio è l' effetto dell' aria fredda, la viſibilità è l'effetto della luce; la virtù di ec-

(*a*) La dottrina delle cauſe ſeconde e delle cauſe finali è di una ſomma importanza nella buona Filoſofia; le prime ſono i mezzi, coll'ajuto de' quali, e le ultime ſono i fini per li quali tutte le coſe ricevono l'eſiſtenza dalla prima cauſa ed efficiente, ch' è Dio ſolo.

Digitalizzato da Google

di eccitare il vomito è l'effetto di varie erbe e piante medicinali.

D. In generale mi avete insegnato cosa sia Filosofia: ora mi farete piacere a spiegarmi tutto ciò più minutamente. Quante specie di Filosofia vi son dunque?

R. La Filosofia si divide generalmente in Morale e in Naturale.

D. Cosa intendete per Filosofia Morale?

R. Quella che propriamente nominasi Etica dalla voce Greca ἦθος, e morale dalla parola latina *mores*, che amendue significano costumi, condotta.

D. A che serve la Moral Filosofia?

R. Serve a dar leggi e regole per la condotta e per li costumi dell'uomo, o come uomo, o come creatura ragionevole.

D. Qual è il suo scopo ed il suo fine?

R. Il gran motivo, ed il gran scopo della morale è d'insegnar agli uomini i mezzi d'esser felici, o 'l metodo per procurarsi la felicità di cui possano godere in questa vita.

D. Che cosa è ciò che voi nominate propriamente Filosofia Naturale?

R. Ella ha due denominazioni che sono di lei proprie: appellasi Fisica dalla voce Greca φύσις *natura*, o, φυσικὴ, *naturale*, e ci porge l'idea della scienza, o conoscenza della natura, o sia de'corpi naturali.

D. Voi dite che ha anche un altro nome: qual è egli dunque?

R. Dicesi altresì Fisiologia, dal greco φύσις *natura* e λόγος, *discorso*; quindi Fisiologia significa discorso della natura, e de'corpi naturali: tal è il libro seguente (*a*).

D. Poi-

(*a*) La voce greca φύσις, e la latina *natura* sono tratte tutte due da'verbi φύω e *nascor*, che significano fare e produrre, generare, o dar l'essere a qualche cosa; quindi a propriamente parlare la natura è il nascimento generale di tutte le cose.

Digitalizzato da Google

D. Poichè la parola Filoſofia è un termine generico, coſa dunque ſignifica?

R. La parola Filoſofia è compoſta di due voci greche φιλία, *amore*, σοφία, *ſapienza*, o *cognizione*: quindi Filoſofia ſignifica l'amore della ſapienza, o della ſcienza in generale, come abbiam detto (*a*).

D. Donde viene la prima origine della parola Filoſofia?

R. Pitagora dotto Filoſofo della Grecia, oriundo di Samo, trovò che il nome di φίλος, *uomo ſaggio*, (avvegnachè in uſo prima del ſuo tempo, per diſegnare in generale il carattere di un uomo dotto) era troppo faſtoſo; coſicchè contentoſſi di prender la qualità di φίλος, *amatore*, σοφίας, *della ſapienza*; e dopo il detto Filoſofo fu queſta ſcienza diſtinta col nome di Filoſofia, val a dire, amor della ſapienza; e Filoſofi, que' che applicano alla medeſima.

D. Ottimamente. Ma ditemi, qual è il proprio ſubietto della Filoſofia naturale?

R. E' la ſoſtanza, o materia ſotto tutte le figure e forme differenti che noi veggiamo, e che da noi appellanſi corpi naturali, con tutte le loro proprietà ed affezioni.

D. Qual è l'oggetto, e 'l fine della Filoſofia naturale?

R. Egli è di perfezionare le umane cognizioni, d' inſegnarci a conoſcer la natura, di darci una ragionevole intelligenza delle coſe, ſcoprendoci le differenti affezioni, qualità ed effetti degli oggetti che ſi offrono a' noſtri ſenſi, almeno per quanto è poſſibile.

D. Qua-

(*a*) La parola Filoſofia, quantunque greca letteralmente, trae nondimeno la ſua origine dall' Ebreo; perchè φιλία ſembra derivare da פרה, ſeparare, por da banda, ſcegliere, ch' è l' atto d' amore nel grado più eminente, e σοφία deriva evidentemente da אזה, oſſervare, eſaminare, vedere, e contemplar le coſe ch' è il proprio de' Naturaliſti; così da מ'מא, è derivato il greco σοφὸς o ſaggio contemplativo. Non oſtante gli Ebrei erano sì poveri Filoſofi, che nella loro lingua non ſi trovano termini per eſprimere la *Natura*, o la *Filoſofia*.

Digitalizzato da Google

D. Quali ſono gli uſi principali della Filoſofia negli affari della vita umana?

R. Sono innumerabili; eſſa è quella che diſtingue gli uomini dai bruti, i quali quantunque veggano le varie faſi della natura, non ſanno però renderne ragione, nè addur la cauſa di alcuna di eſſe. Queſt'arte è quella che inſegna a' Medici il conoſcere la virtù, e gli effetti delle piante, e dell'erbe; per mezzo della ſteſſa ritrovano i Chimici le maniere di analizzare, e di ſciorre i metalli, i minerali, le piante, le ſoſtanze animali ec., e di ridurle a' loro primi elementi; ella è deſſa da cui gli Speziali apprendono la ragione delle differenti compoſizioni de' ſemplici per fare i medicamenti; mercè di lei apparano gli Aſtronomi la diſpoſizione e l'ordine de' Cieli, la grandezza, la diſtanza, e le faſi di tutti i corpi celeſti; per le regole ancora di queſta ſcienza ha ſcoperto il lavoratore la maniera più vantaggioſa di coltivare ed ingraſſare i ſuoi terreni; da lei il Navigante impara la Teoria della ſua arte; ed in una parola non avvi alcun'arte, ſtato, o condizione nella vita, che trar non ne poſſa degli avvantaggi, e dell'utile, direttamente o indirettamente.

CAPITOLO II.

Delle parti e ſuddiviſioni della Filoſofia.

D. QUante parti ha la ſcienza della Filoſofia naturale?

R. Si può dividerla propriamente in quattro parti; cioè

I. La Somatologia, che tratta della natura comune, delle proprietà, e delle qualità della materia, e delle ſue varie combinazioni ne' corpi naturali.

II. La Coſmologia ovvero Uranologia, che tratta della natura, della coſtituzione, e delle parti componenti

Digitalizzato da Google

nenti l'Univerſo in generale, e in particolare nel noſtro ſiſtema ſolare.

III. L'Aerologia, che tratta della natura dell'Atmosfera, ovvero della regione dell'aere, e di tutti i Fenomeni, che han relazione alla medeſima (*a*).

IV. La Geologia, che tratta della natura, della forma, delle parti, e delle produzioni del Globo della terra, ſopra di cui viviamo.

D. Io m'immagino che ciaſcheduna di queſte parti ancora ſi ſuddivida.

R. Sì; elleno ſi dividono ancora in diverſi rami.

D. Quali ſono le ſuddiviſioni della prima parte generale della Somatologia?

R. La Somatologia, in quanto riguarda le proprietà comuni e particolari de' corpi naturali, ſi divide nella guiſa che qui appreſſo eſporremo, quando tratteremo di queſta parte.

D. Come ſuddividete la Seconda parte generale?

R. La Coſmologia, o più propriamente la Uranologia comprende i rami ſeguenti; cioè

I. L'Eliografia, che tratta del Sole.
II. La Selenografia, che tratta della Luna.
III. La Planetografia, che tratta de' Pianeti.
IV. La Cometografia, che tratta delle Comete, e
V. L'Aſtrografia, che tratta delle Stelle fiſſe.

D. Come dividete la terza parte?

R. L'Aerologia ſi divide nella maniera ſeguente: ella comprende

I. L'Aerografia, che tratta dell'Atmosfera, o del corpo dell'aere.

II. L'Anemografia, che tratta de' Venti.

III.

(*a*) Siccome il termine *Fenomeno* è d'un frequentiſſimo uſo, quinci giova avvertire il Leggitore, ch'egli deriva dalla voce greca Φαίνω, *apparire*; così Fenomeno ſignifica apparenza, e il plurale, fenomeni, le apparenze delle coſe.

Digitalizzato da Google

III. La Meteorografia, che tratta delle Meteore, e

IV. La Fantaſmatografia, che tratta delle celeſti apparenze, o de' Fenomeni, ch' eſiſtono ſoltanto nella viſione, e non realmente.

D. Come ſuddividete la quarta parte generale?

R. La ſuddiviſione più naturale della Geologia ha quattro membri, che ſono,

I. La Geografia, che tratta della Terra.

II. L' Idrografia, che tratta dell' Acqua.

III. La Fitografia, che tratta delle Piante, e de' Vegetabili; e

IV. La Zoografia, che tratta degli Animali di tutte le ſpecie. Tale ſi è l'enumerazione compendiata delle differenti parti, le quali formeranno il ſoggetto de' ſeguenti trattenimenti.

D. Niuna coſa recherammi tanto piacere quanto il riflettere ſopra sì fatte materie, avendo io deſiderato mai ſempre d'intender a parlare delle maraviglie della natura, anzi dacchè noi ci troviamo impegnati in converſazioni ſopra queſto propoſito, i miei deſiderj oltre ogni credere ſi ſono accreſciuti.

R. Io mi ſforzerò di compiacervi, e mi attribuiſco a fortuna di trovare in voi il deſiderio di far acquiſto di quelle cognizioni che contengono utilità, mentre tanti altri impiegano malamente un tempo prezioſo, e che paſſa ſenza far ritorno, in trattenimenti frivoli, e profani: voi ſiete molto felice per eſſerſi in voi deſtato un movimento ſuperiore, il qual v' inſpira la maniera più nobile, più degna, e più virtuoſa di profittar del tempo, e che non ſolamente vi procurerà molta ſoddisfazione, ed un piacer ragionevole, ma nello ſteſſo tempo vi renderà più dotto e più felice. Con queſta mira io vi comunicherò tutto quello che per me ſi è trovato nelle Opere de' Saggi, e degli uomini inſigni del paſſato e del preſente ſecolo, i quali ſi ſono applicati a far delle ricerche utili per l'accreſcimento delle Scienze; m' ingegne-

Digitalizzato da Google

gegnerò di rendervi facili e piane tutte queſte coſe per mezzo di eſempj famigliari, a miſura che ci andremo inoltrando, e di porvi innanzi agli occhi alcune figure, le quali metteranno in tutta chiarezza le coſe, e con la dimoſtrazione renderanno convinto il voſtro ſpirito.

CAPITOLO III.

Degli Aſſiomi Fiſici, e delle regole che filoſofando convien ſeguire.

D. Ditemi, non vi ſono alcuni Aſſiomi, ed alcune regole, alle quali è appoggiata queſta Scienza?

R. Sicuramente che ce ne ſono. Io voglio porveli ſotto gli occhi.

D. Qual è il voſtro primo Aſſioma?

R. Eccolo. ASSIOMA I. Il Niente non ha alcuna proprietà.

D. Datemi un eſempio di queſto Aſſioma.

R. Queſto è quanto deſidero: ma prima convien ſapere, che per *niente* s' intende lo ſtato della non eſiſtenza, ovvero il non eſſere; però ſarebbe un'aſſurdità il dire che niente è caldo, è freddo, ha parti, è grande o picciolo, ec.

D. Qual è il ſecondo Aſſioma?

R. ASSIOMA II. Qualche coſa eſiſte.

D. Bella! Io non credo, che ſiavi alcuno che voglia negar queſto Aſſioma.

R. Voi ne giudicherete come vi piacerà: ma vi aſſicuro aver incontrato in alcuni, i quali ſon ricorſi alla Logica per trovare la loro propria eſiſtenza (*a*).

D. Paſſiamo al voſtro terzo Aſſioma.

(*a*) N' è teſtimonio il trito entimema delle Scuole, *ego cogito, ergo ſum*, io penſo, dunque eſiſto. Si ſa che gli Scettici portano l' aſſurdità fin a negare la certezza di tutte le coſe, e conſeguentemente quella della loro propria eſiſtenza.

Digitalizzato da Google

R. ASSIOMA III. Non vi è alcun mezzo fra qualche cosa e niente, fra l'esistenza e la non esistenza.

D. Questa è una cosa certamente vera: ci sarebbe dell'assurdità a supporre il contrario. Qual è il quarto Assioma?

R. ASSIOMA IV. Ciò ch'esiste, e la di cui esistenza è indipendente da ogni altro essere creato, è propriamente l'essenza o sostanza della cosa ch'esiste. La verità di questo Assioma è evidentissima per quelli, i quali sono accostumati più a pensare filosoficamente, in seguito vi parrà più sensibile.

D. Passiamo all'Assioma seguente.

R. ASSIOMA V. Una sostanza, oppur un'essenza non può giammai esser prodotta dal niente, oppur è impossibile che niente divenga qualche cosa (*a*).

D. Ciò è evidente; perchè se niente potesse divenir qualche cosa, sarebbe di mestieri ch'egli avesse avuta qualche proprietà; il che sarebbe contrario al vostro primo Assioma, e in conseguenza assurdo. Veggiamo, vi prego, il vostro sesto Assioma.

R. ASSIOMA VI. La materia, la sostanza, oppur l'essenza di qualche cosa, non può esser annullata, o ridotta al puro niente.

D. Ciò è ancor vero; posciachè se qualche cosa può esser convertita in niente, allora il niente avrebbe una proprietà; ciò ch'è contrario al primo Assioma. Parimente, siccom'è impossibile che una cosa sia e non sia nello stesso tempo, converrebbe che fra il momento del suo essere e del non essere, ci fosse qualche stato intermedio d'esistenza; cosa ch'è contraria al

---

(*a*) E' questo il famoso Assioma de' Filosofi; *ex nihilo nihil gignitur*. La verità di esso, com'anche di quello che segue, è sì evidente, ch'io non posso abbastanza maravigliarmi esservi alcuno, che pensi, che contro ogni ragione vi si presti fede, anzi che qui noi lo proponiamo, quantunque non sia questo il suo luogo: poichè non so veder ch'ei contenga cosa alcuna irragionevole, o irreligiosa; giacchè ognun consente, che Dio può fare delle cose impossibili.

Digitalizzato da Google

al terzo Aſſioma. Abbiate la bontà d'inſegnarmi qual ſia l'Aſſioma ſeguente.

R. ASSIOMA VII. Ogni effetto ha qualche cagione che gli è preeſiſtente.

D. Biſogna che ognuno ſia perſuaſo come ſon io di queſta verità, ſotto pena di aſſurdità (*a*). Paſſiamo all'Aſſioma che ſiegue.

R. ASSIOMA VIII. Se noi ſteſſi non ſiamo la cauſa di qualche effetto, biſogna che queſto effetto dipenda e riſulti da qualche altra cauſa.

D. E' queſta una chiara conſeguenza del precedente. Veggiamone un altro.

R. ASSIOMA IX. Tutte le coſe, per quanto dipende dalle medeſime, continuano ad eſſer tali quali erano, quando han cominciato ad eſiſtere.

D. Io credo aver compreſo il voſtro penſiero. Voi volete dire che una coſa, la quale fin dalla ſua eſiſtenza è ſtata ſtretta, uncinata, quadrata, rotonda, ec. perſiſterà ſempre da ſe medeſima nello ſteſſo ſtato, nè prenderà giammai un'altra figura, ſe ſi laſci in balia di ſe ſteſſa.

R. Beniſſimo. Tal è preciſamente il ſenſo di queſto Aſſioma.

D. Ditemi, qual è l'Aſſioma che ſegue?

R. ASSIOMA X. Ogni cangiamento vien prodotto da qualche cauſa ſtraniera.

D. Sicuramente; perchè ſupponiamo ch'io vegga un fiore nella ſua maturità, abbattuto al ſuolo e languente, conchiuderò ſubito, che qualche cauſa ſtraniera abbia nel fiore prodotto un tal cangiamento; e che ſenza di ciò avrebbe ſempre continuato ad eſſer brillante e freſco.

R. Queſto è per l'appunto il caſo: ma ho ancora

(*a*) Perchè il dire, che una coſa qualunque ella ſia, di ſe medeſima ſia cagione, ſarebbe lo ſteſſo che dire, ch'eſiſteva prima del ſuo eſiſtere, il che è aſſurdo: oppur viene a dire, ch'ella abbia un'eſiſtenza neceſſaria; ciò che può dirſi ſolamente della Divinità.

Digitalizzato da Google

un Affioma da proporvi, ch'è il feguente.

ASSIOMA XI. Ogni cangiamento operato fopra qualche corpo, fempre è proporzionato alla potenza della cauſa, ond'è ſtato prodotto; così il moto d'un corpo è fempre proporzionato alla grandezza della potenza, o dell'urto, da cui detto corpo ricevette da principio il moto.

D. Non vi ſono altre maſſime di queſta Scienza, delle quali convenga che mi rendiate iſtruito prima di andar più innanzi?

R. No; ciò che vi additai, baſta per ora: ma ficcome queſta Scienza è appoggiata ſopra principj certi, è d'uopo condurſi, ſtudiandole, per via di regole certe, e ſtabili.

D. Io non dubito, che queſta parte di cognizione, la quale (ſecondo l'idea che me ne ſon formata) è aſtratta e difficile in molti luoghi, non richiegga, appunto come le altre Arti, che vi ſi conduca per mezzo di regole e di precetti convenienti, ſe ſi voglia far in eſſa qualche progreſſo. Perciò pregovi o Signore d'inſegnarmi quali ſiano le regole per ben filoſofare, e quante ce ne ſono.

R. Son elleno in picciol numero: eccole.

Prima regola. Biſogna ſtar avvertito di non ammettere altre cagioni delle coſe naturali, ſe non quelle le quali ſono vere, e le quali baſtano per iſpiegare i Fenomeni.

Seconda regola. Convien ſempre aver attenzione di aſſegnare le medeſime cauſe a'medeſimi effetti.

Terza regola. Le qualità che non ſono ſuſcettibili di accreſcimento o di diminuzione, e che convengono a tutti i corpi ſopra i quali ſi poſſono fare delle ſperienze debbon eſſer riguardate come proprietà di tutti i corpi in generale.

Quarta regola. Le propoſizioni e le concluſioni dedotte da attuali ſperienze, deggion eſſer riguardate come vere ed eſatte, a fronte di qualunque ipoteſi, e di qua-

Digitalizzato da Google

qualunque ſuppoſizione ricevuta al contrario; e fa d' uopo attenerſi coſtantemente alle medeſime, fin che alcuni altri Fenomeni le rendano più eſatte, o ſoggette all' eccezione.

D. Qual è la ragione della prima regola?

R. Ella è fondata ſopra queſto principio; la natura non fa coſa alcuna in vano: ora egli è un agire in vano il fare con molti mezzi, ciò che ſi può fare con pochi. Ma la natura è ſemplice nelle ſue operazioni, nè ſi diletta mai di dar alle coſe più cagioni ſuperflue. Dunque, ec.

D. Queſta regola è perfettamente buona. Riſchiaratemi, vi prego, la ſeconda regola.

R. Secondo la mia ſeconda Regola noi dobbiamo ammettere le ſteſſe cauſe di reſpirazione nelle beſtie come negli uomini; le ſteſſe cauſe di calore nell' acqua come nel fuoco: della luce nel fuoco come nel ſole; e della riſſeſſione della luce ne' pianeti, come ſulla terra, ec.

D. Vi priego di aſſegnarmi le ragioni della terza regola.

R. Le qualità e le proprietà ci ſon cognite ſoltanto mercè dell'eſperienze; quinci è, che ciò che ſcorgiamo riſultare da tutte le ſperienze poſſibili a praticarſi, dee paſſare per una proprietà univerſale di tutti i corpi, tanto di quelli ſopra i quali ſi poſſon far dell' eſperienze, quanto di quegli, intorno a' quali non è poſſibile il farne, per la ragione che la natura è ſempre uniforme e analoga a ſe medeſima.

D. La ragione di queſt' ultima regola è sì ſemplice, che non credo, ch' ardiſca alcuno rivocarla in dubbio: nè alcuno c'è cotanto ſtolido e bizzarro, che afferiſca eſſervi più ragionevolezza in una nuda ipoteſi, che ne' fatti ſtabiliti ſull'eſperienze (*a*).

R. Intanto ella è coſa ſtrana, e voi me l'accorderete, che ſecondo queſta regola debba cadere a terra

(*a*) Queſte regole colle ragioni che ſi adducono, ſon tratte da' principj di Newton.

Digitalizzato da Google

il ſiſtema Filoſofico di Carteſio ; che la teoria del Mondo e del Diluvio di M. Burnet debba eſſer riguardata, come un ingegnoſo Romanzo: in virtù della ſteſſa regola , i ſiſtemi , e le teorie di M. Whiſton, e di tutti gli altri fabbricatori di Mondi, ſi riducono ad un niente filoſofico, a cui manca l'eſſer avvalorato per mezzo di attuali e replicate ſperienze (*a*).

CAPITOLO IV.

Delle Ipoteſi, dell' Eſperienze, de' varj ſtromenti per farle, e degli uſi de' medeſimi.

D. V'Ha qualche ſpecie d' Ipoteſi, che ſi poſſa ammettere ragionando ſopra i corpi naturali?

R. I Filoſofi d'oggidì fanno poco caſo delle Ipoteſi , ed appena ne'loro ſcritti ne impiegano il nome , poichè penſano, che quanto è appoggiato ſopra una pura

---

(*a*) Carteſio , quel grand' uomo che ha ſciolto i Filoſofi dalla tirannia di Ariſtotile, non è perciò eſente dal biaſimo ; mentre vien rimproverato di aver talmente favorito l' orgoglio , e la preſunzione de' Filoſofi , ch' eglino credon conoſcere tutte le operazioni della natura , ed eſſer in iſtato di renderne delle buone ragioni ; quando al contrario nè egli ſteſſo, nè alcuno de' ſuoi Diſcepoli ci hanno data la vera ſpiegazione di alcuna coſa . Il grande errore fatto dal medeſimo è di non aver fatto uſo alcuno della Geometria nelle coſe Filoſofiche . *Veggaſi l' Introduzione del Keill al ſuo Eſame della Teoria della Terra del Dottor Burnet , pag.* 11. 12. e 15.

In riguardo alla Teoria del Dottor Burnet, il teſtè citato Autore oſſerva , che le ſue fiorite eſpreſſioni poſſono allacciare agevolmente un Lettore , che non ſtia bene attento ; e far sì ch' ei prenda per verità ciò che io penſo , che l' Autore abbia ſpacciato ſoltanto , come un Romanzo Filoſofico . Mio diſegno è dunque di ſcegliere alcuni luoghi principali della ſua Teoria , e di far vedere , dimoſtrando che ſono falſi , e contrarj alle leggi del Meccaniſmo , che tutto il reſto del ſuo ſiſtema dee cader da ſe ſteſſo . *Ibidem pag.* 26. e 27.

Quanto alla Teoria di M. Whiſton , eccovi ciò che ne dice : io credo , che dopo le ſeguenti conſiderazioni reſterà per evidente , che una Cometa non può giammai aver prodotto i differenti effetti , i quali da M. Whiſton le vengono attribuiti ; e farò veder in oltre , che il Diluvio è ſtato un' opera immediata della Divina poſſanza , poichè le cauſe ſeconde non avrebbono potuto produrre un tal effetto ſenza il concorſo di tutta queſta potenza , *Oſſervazioni ſopra la Teoria della Terra di M. Whiſton* .

Digitalizzato da Google

pura Ipoteſi, e ad una conghiettura, ſia indegno del nome di Filoſofia; per lo che hann'eglino penſati de' nuovi modi, e più efficaci per fare le loro ricerche Filoſofiche.

D. Biſogna egli dunque, che un Filoſofo non abbia in guiſa alcuna ricorſo alle ſuppoſizioni? Non può egli dire, che ſuppone eſſer una coſa in queſta, e in queſta maniera? E' di meſtiere ſul fatto aſſegni una cauſa fondata ſulle ſperanze, oppur che chiaramente confeſſi la ſua ignoranza? Che penſate voi in tal propoſito?

R. Per me biſogna che lo confeſſi: io credo che lo sbandire dalla Fiſica tutte le Ipoteſi, ſia lo ſteſſo che riſtrignerla entro anguſtiſſimi confini; è queſto un paſſare da un'eſtremità all'altra, e ſon perſuaſo che le Ipoteſi impiegate con cautela poſſano recar molto utile alla Filoſofia naturale, ſebben non ſiano aſſolutamente neceſſarie. Non ſo quale ſpezie di Filoſofi avremo in avvenire, ſe ſi ricevano ſolamente que' ſiſtemi Filoſofici, che ſaranno fondati ſulle dimoſtrazioni, o ſulle ſperienze Matematiche (*a*).

D. Qual ſorta d' Ipoteſi vorreſte che ſi ammetteſſero in Filoſofia, e quali ſono le condizioni ond'eſſer debbono accompagnate?

R. Debbono avere tutte le ſeguenti qualità, o almeno la maggior parte.

1. Debbono eſſer conformi alla ragione.
2. Non ſi debbono ammettere che in difetto dell'eſperienze.
3. Debbono accordarſi colle medeſime.
4. Debbono eſſer ſufficienti per render ragione de' fenomeni.

(*a*) Quando non ſi ſcorge la ragione, o la cauſa delle coſe, è più da ſaggio il riconoſcere la ſua ignoranza, che l'avanzare delle ipoteſi aſſurde e ſtravaganti, ovvero, il ch' è peggio, l'aver ricorſo alle cauſe e qualità occulte e naſcoſte, le quali ſono l'indegno aſilo d'una ſpecie di Filoſofi vani ed ignoranti.

Digitalizzato da Google

5. Conviene che ſi accomodino al caſo preſente in una maniera del tutto naturale.

6. Debbono eſſer onninamente poſſibili.

7. Biſogna che di lor natura ſiano probabili.

8. Debbono eſſer eſenti da qualunque ſoſpetto di pregiudizio, affezione, o preoccupazione nel loro Autore.

D. Io non credo che alcuno vi poſſa interdire l'uſo delle Ipoteſi, quando ſaranno riveſtite di ſomiglianti condizioni: ma priegovi, che mi accenniate, quali ſpecie di dimoſtrazioni ſian quelle, le quali ſono fondate ſull'eſperienze, e delle quali, al parer voſtro, deeſi far tanto caſo.

R. Queſte ſon le migliori di tutte quelle, che può produr la natura; oltrepaſſan elleno di gran lunga l'acume più penetrante della ragione, ed avvi ſolamente la Divina rivelazione, che ſviluppar ci poſſa in una maniera più vera la natura naſcoſta delle coſe.

D. Quanto voi mi dite, tiene del maraviglioſo. Felice il ſecolo in cui queſt' Arte ha ricevuti degli accreſcimenti mercè d'una sì ſtraordinaria invenzione! Additatemi, vi prego, quali ſiano gli Autori, che prima degli altri hanno arricchita la Filoſofia col mezzo dell'eſperienze.

R. I nomi loro ſono ſcritti nel libro della Fama, Non avete voi veduto in caratteri luminoſi i nomi di Bacone, di Boyle, di Newton, di Woodvard, del Dottor Halley, di Ray, di Derham, e di parecchi altri uomini inſigni? Ce ne ſono ancora alcuni fra'l numero de'viventi, ma gli altri ripoſano ſotto avelli di marmo, i quali ſono ſtati eretti a' medeſimi per ſoddisfare la curioſità, e per iſcuotere l'ammirazione di tutti i poſteri.

D. Sì, i nomi di queſti uomini grandi che teſtè nominaſte, non mi ſono incogniti; ma ſiccome io non frequento il mondo letterato, così io ne ſo molto poco: non oſtante io ne riſento un eſtremo piacere, quando

Digitalizzato da Google

do vengono citati, e allor che intendo far parola delle cose maravigliose, che per essi sono state scoperte.

R. Ho gran diletto di ritrovarvi in una simil disposizione; nè dubito che non siate per ricevere molta soddisfazione nel proseguimento de' nostri trattenimenti.

D. Di ciò ne son persuaso; ma ritorniamo al proposito nostro: in qual maniera si fanno queste sperienze? Avendole voi vedute a fare, potete perciò amplamente istruirmene.

R. Coloro che hanno ridotta a metodo la Filosofia sperimentale, e che si recano a gloria d' insegnarla agli altri, si provedono d'una gran quantità d' istrumenti di tutte le sorte, de' quali si può fare acquisto senza molta spesa, e in certi tempi dell'anno si raccolgono in una gran sala, ove trovasi un Operatore destinato per far in essa un corso di sperienze sopra tutte le diverse parti della Filosofia naturale, a vista di tutti quelli che vi accorrono per vederle, e apprender la maniera di farle.

D. Non potreste voi farmi qualche particolar descrizione di questi stromenti, ed insegnarmi la maniera di servirsene?

R. Nè men basterebbe un copioso volume, per descriverli, e additarvene gli usi; nulla ostante io vo' farvene conoscere alcuni, i quali sono i più ordinarj; de'quali è più agevole il farne acquisto; che da voi medesimo potrete comprendere, e di cui parimente vi potrete servire, se lo giudicate a proposito.

Il Telescopio è un istromento ottico destinato a riguardare gli oggetti lontani, ch'egli ingrandisce notabilmente, e fa comparire vicini a noi: coll'ajuto del medesimo gli Astronomi e i Filosofi hanno fatte delle scoperte sorprendenti nel Sole, nella Luna, e ne' Pianeti (*a*).

Il

(*a*) Il termine Telescopio è derivato dal Greco τήλε *da lungi*, e σκοπέω *vedere*, ch' è quanto il dire, un istrumento, il quale perfeziona la nostra vista, o la vista degli oggetti distanti, nel maggior

Digitalizzato da Google

Il Microſcopio è ſtato inventato per ingrandire, e render viſibili gli oggetti molto piccioli, che ſenza di eſſo sfuggirebbono la noſtra viſta. (*a*)

L'Elioſcopio è una ſpecie di Teleſcopio, inventato per oſſervare il corpo del Sole ſenza che l'occhio rimanga offeſo da i raggi del medeſimo. (*b*)

Il Barometro o Baroſcopo è un iſtrumento, che ſerve a ſtimare le picciole variazioni del peſo o preſſione dell'aere. (*c*)

L'Ane-

---

grado che ſia poſſibile. Vi ſono due ſpecie di Teleſcopj; il Teleſcopio Diottrico che produce il ſuo effetto in forza della rifrazione, e il Catadiottrico, che lo produce unitamente per rifleſſione e per rifrazione. Siccome le ſuperficie de' corpi ſi aumentano a proporzione de' quadrati de' diametri, o lati ſimili, la luce venendo a cadere ſopra i medeſimi è diminuita nella ſteſſa proporzione; per conſeguenza quanto più un oggetto è ingrandito, più egli dee comparire oſcuro. Quindi ſe un vetro accreſca la larghezza, o la lunghezza d'un oggetto dieci volte più d'un altro, egli per verità parrà cento volte più grande, ma altresì cento volte meno chiaro che nell'altro; per tal motivo più che un Teleſcopio oltrepaſſa la lunghezza di cinque o ſei piedi, meno è proprio per eſaminare i corpi terreſtri; ma per li corpi celeſti, il Teleſcopio che maggiormente ingrandiſce, è il migliore, imperocchè queſti corpi hanno una luce sì viva, che non dee temerſi, che venga troppo oſcurata dal Teleſcopio.

(*a*) Microſcopio è compoſto di Μικρὸς *picciolo*, e Σκοπέω *vedere*, concioſſiachè egli ingrandiſce ſenſibilmente alla viſta oggetti molto piccioli. Avviene di queſto ſtromento come del Teleſcopio; più che ingrandiſce gli oggetti, più eſſi pajono oſcuri. Quindi è che allora quando i Microſcopj ingrandiſcono molto, ſi è in obbligo di riſchiarare notabilmente l'oggetto colla luce del ſole, o d'una candela per mezzo d'un vetro lenticolare, o d'uno ſpecchio di rifleſſione.

(*b*) Elioſcopio viene da Ἥλιος *Sole*, Σκοπέω *vedere*: queſto ſtrumento ſi fa annerendo un pezzo di vetro alla fiamma della candela, e ſituandolo al vetro oculare d'un Teleſcopio preſſo l'occhio; perchè allora ſi può riguardare il ſole anche nel mezzo giorno, ſenza che l'occhio ne rimanga offeſo.

(*c*) Barometro è così chiamato dal greco Βάρος *peſo*, e μετρέω *miſurare*; poichè ſerve a miſurare il peſo, o i peſi dell'Atmosfera. L'ordinario Barometro (che appellaſi il tubo Torricelliano dal nome di quel famoſo Italiano che ne fu l'inventore) è un tubo di vetro avente intorno tre piedi di lunghezza, e una decima o due decime parti d'oncia di diametro interiormente, che otturaſi ermeticamente da un capo, e che riempieſi affatto di mercurio per l'altro, dopo di che ſi attuffa entro un picciol vaſo, in cui ſiavi parimente del mercurio. Quello ch'è contenuto nel tubo, ſi precipita nel vaſo, fin che ne rimanga nel tubo da 28. in 31. once di altezza perpendicolare. Queſta colonna di mercurio, che reſta entro il tubo, è uguale nel peſo ad una colonna d'aria della medeſima baſe, e dell'altezza dell'Atmosfera, e per conſeguenza

Digitalizzato da Google

L'Anemoſcopio è un iſtrumento, col mezzo di cui ſi preveggono i cangiamenti dell'aria o del vento. (*a*)

L'Eolipila è ſtata inventata per far vedere la natura e la forza dell'aria rinchiuſa e rarefatta, che ſen eſce con uno ſtrepito ſimile a quello del folgore. (*b*)

L'Areometro è uno ſtromento che ſerve a miſurare la gravità ſpecifica dei liquidi. (*c*)

L'Igro-

---

reſta in equilibrio Quando dunque il mercurio aſcende più in alto, o diſcende più abbaſſo, egli addita il peſo proporzionale, o ſia la preſſione più o meno grande dell' Atmosfera: ma ſiccome la differenza più notabile dell' altezza perpendicolare non è in queſto tubo che di tre once, ſi ſon fatte varie ricerche per giungere a miſurar più eſattamente il peſo dell'aria, e render più ſenſibili le ſue variazioni: dal che ſon derivate varie ſorte di ſtromenti di queſta ſpecie, come i Barometri a diagonale, a runta, a macchina, ec *Se volete vederne una ſpiegazione più diffuſa, leggete il Lexicon dell' Harris, la Diſſertaz. di Rovving ſopra i Barometri, quella di M. Amontons, e della Hire il figliuolo nelle Memorie dell' Accad. delle Scienze, e quella ſopra i Barometri più ſenſibili del Bilfingert negli Atti dell'Imperiale Accademia di Pietroburgo, Tom. 2.*

(*a*) Anemoſcopio deriva da ἄνεμος *vento*, σκοπέω *vedere*, perchè ſerve a vedere verſo qual punto dell' orizzonte ſoffia il vento in tutti i tempi. Un buon Anemoſcopio debb'eſſer ſituato ſulla cima d' una caſa, ed eſpoſto direttamente a tutti i venti, per mezzo d' una bacchetta di ferro elevata ad una notabil altezza nell' aria, con una banderuola congiunta alla parte ſuperiore per farla girare. L' eſtremità inferiore della bacchetta termina ad un grand'ago, che gira nel centro del quadrante d' un orologio, diſegnato ſul piano d' una camera, la circonferenza del quale ſia diviſa in parti, che moſtrino i differenti rombi de' venti: con un tal mezzo l'indice o l'ago additerà preciſamente il ſito, donde ſpira, e dove ſoffia il vento.

(*b*) Eolipila (che viene dal greco Αἰόλου πύλαι, le porte di Eolo, il Dio de' venti) è un picciol globo di rame, voto, che ha un picciol collo, ed un buco nell' eſtremità; ſi fa arroventar detto globo nel fuoco, e ſi gitta entro un vaſo pieno d' acqua, la quale s' inſinua nella cavità del globo, ch' è quaſi voto d' aria, e lo riempie: indi riponendolo ſopra il fuoco, l' acqua ſarà forzata ad uſcir in vapori, con molta violenza, e con gran fracaſſo, cagionato dalla rarefazione ed elaterio dell'aria interiore riſcaldata.

(*c*) L' Areometro per quanto penſo deriva dal greco ἀραιὸς *raro*, e μετρέω, *miſurare*, quantunque egli non miſuri la rarezza, ma bensì la gravità de' liquidi. L' Areometro comune, o peſatore d' acqua è fatto di vetro ſottile, della forma rappreſentata nella TAVOLA I. FIGURA I., ch'è voto, e riceve tanto mercurio quanto ce ne abbiſogna per farlo nuotare in una diritta poſizione: allora il collo eſſendo diviſo eſattamente in gradi, la ſuperficie de' liquori, entro i quali ſi attuffa, moſtrerà più, o meno gradi, val a dire, che il corpo dello ſtromento ſi profonderà più o meno ſecondo che i liquori avranno più o meno gravità. *Nelle Tranſazioni Filoſofiche num. 262. trovaſi la deſcrizione d' un nuovo Areometro.*

Digitalizzato da Google

L'Igroſcopo è un iſtrumento, mercè di cui ſi determina la ſiccità, o umidità dell'aria (*a*).

Il Termometro ſerve a miſurare i gradi del calore, o della frigidità dell'aria (*b*).

La Bilancia idroſtatica è uno ſtromento d'un' aggiuſtatezza eſtrema, che ſerve a far certe ſperienze intorno la gravità de' fluidi (*c*).

Gli ſtromenti di Diottrica di tutte le ſorte ſervono

(*a*) L'Igroſcopo, che viene da ὑγρὸς *umido*, e σκοπέω *vedere*, è un iſtrumento utiliſſimo, e che ſi fa in parecchie maniere. Il più facile, e 'l migliore di tutti, è quello che faſſi coll'eſtremità d'una cordicella, attaccata per mezzo d'un uncino al cielo d'una camera, all'eſtremità inferiore di queſta cordicella ſta attaccato un peſo di circa mezza libbra, in cima del quale ci è accomodato uno ſtilo o ago lungo un piede; al di ſotto v'è una tavola ec. con un gran circolo diviſo in cento parti uguali o gradi, talmente poſto, che il centro dello ſtilo ſia ſoſpeſo preciſamente ſopra il centro del circolo. Quando la cordicella già prima ben teſa ſi torce e ſi ritira, lo ſtromento addita l'umidità dell'aria; e ſe ſi diſtorca e ſi allunghi, vien a moſtrarne la ſiccità, per mezzo del movimento che fa lo ſtilo da una parte e dall'altra, ſcorrendo i piccioli gradi ſegnati ſul circolo. *Oſſervate varie altre ſorte d'Igroſcopi nella Lezione Teonica dell'Harris, alla voce Igroſcopo.*

(*b*) Termometro deriva da Θέρμη *calore*, e μετρέω *miſurare*. I Termometri comuni ſono i migliori, e ordinariamente pongonſi accanto a' Barometri. Sono compoſti d'un tubo di vetro riempito di ſpirito di vino di color roſſo. Per farlo, ſi riſcalda alquanto il tubo alla fiamma d'una candela, la quale cagiona in eſſo un voto di alcuni gradi; indi attuffaſi ſubito l'eſtremità ch'è aperta in un vaſo ripieno di queſto ſpirito di vino, il quale viene ſpinto entro il tubo in forza della preſſione dell'aria, finattanto che il corpo dello ſtromento, ed una parte del tubo ſiano riempiti ad una certa altezza. Dipoi ſi prende una carta, ſopra di cui ſiano ſegnati i gradi da due bande, principiando da un certo punto fin a' cento gradi; ſi pone il corpo del tubo entro l'acqua che cominci ad agghiacciarſi, e ſituaſi nello ſteſſo tempo la ſuperficie dello ſpirito di vino ch'è nel tubo, contra il zero, il quale trovaſi nella linea de' gradi, ed allora il Termometro è in ſtato di poter ſervire. E' queſto uno ſtromento d'un' utilità maraviglioſa fra le mani d'una perſona giudizioſa, per iſcuoprire i gradi del calore, e della frigidità dell'aria, degli animali e de' corpi vegetabili, de' liquori, degli ſtrati di terra, ec. Oſſervatene una più diffuſa deſcrizione nella *Micrografia del Dottor Hook*, *pag.* 38. *ec.*

(*c*) Idroſtatica viene da ὕδωρ *acqua*, e στατικὴ *l'arte di peſare*. Lo ſtromento di cui io mi ſervo per trovare la gravità ſpecifica de' ſolidi e de' fluidi, è differente dalle ordinarie bilancie idroſtatiche, e n'è aſſai migliore, come dimoſtrerò, quando ſaremo pervenuti a queſta parte della Filoſofia.

Digitalizzato da Google

no ad ispiegare la natura de' raggi della luce, che frangonsi attraverso differenti mezzi (*a*).

Gli stromenti di Catottrica son parimente di molte sorte, e servono ad ispiegare la natura de' raggi riflettuti della luce (*b*).

La macchina Pneumatica, appellata la tromba d' aria, è lo stromento, il di cui uso è il più universale. E' questa la vera base della Filosofia di questo elemento, e che ha fatti scoprire più segreti della natura, che alcun altro stromento, il qual abbiasi potuto inventare (*c*).

L'Ora-

(*a*) Diottrica (che deriva da *διόπτομαι*, *veder attraverso qualche cosa*) è un termine che applicasi a tutti gli stromenti di ottica, composti d' una o più lenti, come Telescopj, Microscopj, Lanterne magiche, Camere oscure ec.: imperocchè questi ci fanno vedere gli oggetti attraverso un mezzo di vetro, val a dire, per via di raggi che soffrono refrazione passando attraverso le lenti.

(*b*) Catottrica (da *κάτοπτρον specchio*) è un termine che applicasi ad ogni sorta di vetri, e di specchi, siano piani, convessi, concavi, circolari, cilindrici ec. imperocchè ci fanno vedere gli oggetti col mezzo de' raggi che riflettonsi sulle loro superficie, il che appellasi visione riflettuta.

(*c*) Pneumatica deriva da *πνεῦμα spirito, aria, vento*, perchè questa macchina estrae l' aria da' corpi, che sono posti entro un certo vaso chiamato recipiente.

Eccovi una descrizione di questa macchina utilissima e sorprendente, nello stato che attrovasi dopo ch' è stata perfezionata dall' Hauksbec.

Ella è composta nella forma seguente: AA sono due grossi cilindri di bronzo scavati, entro i quali due emboli, o stantuffi ascendono e discendono per via delle loro biette dentate CC, nelle dentellature delle quali cade una ruota a coltello, che si muove sull' asse f, quando si gira il manubrio B. GG sono due piedestalli di legno stabiliti nel fondo della macchina, e che nella loro estremità son fatti a vite, entro la quale si adattano i pomelli, EE, che premono sul pezzo FF soprapposto a' cilindri per tenerli fermi in alto, e abbasso. HH è un cannello di bronzo voto fatto a foggia di collo di cigno, il quale comunica in alto col pezzo forato di bronzo N, ed abbasso colla cassa DD: il pezzo N ha parimente un' apertura, che mette capo nella cavità del recipiente OO, mediante un picciol buco nella lamina II, sopra la quale egli è collocato; il tubo ch' è nella cassa DD comunica eziandio con ognuna delle sue estremità coi cilindri AA, in guisa che avvi comunicazione fra i cilindri e 'l recipiente OO, per mezzo di che l' aria contenuta entro il recipiente viene estratta facendo giuocare gli emboli de' cilindri. Di più LL è un misuratore, il quale forma un Barometro colla sua scodella piena di mercurio, e 'l suo indice di legno diviso in once fin all' altezza di 28. delle medesime, e al di sopra ripartito in decimi di oncie; questo indice è applicato sopra un pezzetto di sughero, che galleggia sulla super-

Digitalizzato da Google

L'Orajo è un istrumento, che fa vedere i movimenti de' corpi celesti intorno al Sole, secondo il sistema solare: è questa una bella macchina di Meccanica, la quale addita tutti i fenomeni di questo sistema in una maniera conforme alla verità (*a*).

D. Sicuramente ch'ella esser dee una cosa curiosa e piacevolissima il fare tutte queste straordinarie sperienze con istrumenti sì delicati. Ma oimè, che il genere umano in generale è ignorante! E che le nozioni che noi ci abbiamo formate del mondo, e di ciò, che in esso si ammira, sono imperfette, deboli, e indegne dell'esser nostro! Noi ci crediamo dotti, quando siamo in istato di cercar una voce nel Dizionario del Bel, senza pensare alle fatiche, al tempo, ed alla spesa che è d'uopo fare per acquistar delle cognizioni ristrette, e passare per un uomo un poco erudito.

R. Tutto ciò è pur troppo vero, ma non convien perderci d'animo: a noi riesce molto più agevole, e più comodo l'acquistare queste cognizioni, di quello che riusciva a' nostri progenitori; quanto a loro costava delle lire, a noi può appena costar de' soldi: noi possiamo acquistare con facilità, e quasi scherzando, in pochi giorni o mesi, ciò che a loro costava anni di studio, di pene, e di fatiche: e noi possiamo discernere con un'occhiata metodica ciocchè a loro parea gran vantaggio poter apprendere a pezzi, e in un modo

---

ficie del mercurio, affine di ascendere e discender collo stesso, e di misurar con tal mezzo esattamente l'altezza del mercurio medesimo nel tubo, al di sopra della superficie di quello, che sta nella scodella, Perchè questo Barometro è aperto nell'estremità, e comunica col recipiente, si rileva quinci la maggiore o minor copia d'aria che trovasi entro il medesimo, mercè la maggiore o minore altezza del mercurio nel tubo. V'ha nel tubo N una chiavetta, la quale comunica altresì col recipiente, e n' esclude, o v' introduce l'aria secondo che si giudica a proposito. Sopra la lamina di metallo, che giace nell' estremità della macchina, vi son poste delle pergamene bagnate, sulle quali si posa il recipiente, affin d'impedire all'aria esteriore d'introdursi entro il medesimo, intanto che l' Operatore estrae l' aria interiore. Tal' è la costruzione della macchina Pneumatica di cui si fa uso comunemente. *Veggasi la figura II. Tavola I.*

(*a*) Veggasi la Figura dell'Orajo pubblicata da M. Thomas Heath.

Digitalizzato da Google

do imperfetto: quindi se siamo ignoranti, ciò nasce per esser noi delicati e infingardi. Se noi ci contentiamo delle volgari ed erronee nozioni, che ci vengon porte da' sensi ingannatori, nè c' ingegniamo di rettificarle co' precetti d'una ragione illuminata e saggia, e co' mezzi che abbiam fra le mani, indarno Dio ci ha data l'abilità di divenir più saggi degli uccelli del cielo, ed infusa maggiore intelligenza degli altri animali, che deggion esser la preda del nulla.

GRA-

Digitalizzato da Google

GRAMATICA
DELLE
SCIENZE FILOSOFICHE.

PARTE PRIMA.

SOMATOLOGIA, O TRATTATO

Delle proprietà universali della materia, e delle qualità specifiche de' corpi naturali, colle Leggi della Natura insegnate dal Cavalier Isacco Newton.

CAPITOLO I.

Della natura comune, e della proprietà di tutti i corpi naturali.

D. COSA è quella che voi appellate Somatologia?

R. E' questa una parte della Filosofia, che tratta della materia o sostanza in generale, siccom'anche della natura e delle proprietà inseparabili da tutti i corpi della materia composti.

D. Che

Digitalizzato da Google

D. Che ſignifica nella ſua origine il termine Somatologia?

R. Egli è compoſto di Σώματα *corpi*, e λόγος *diſcorſo*; coſicchè ſignifica, Diſcorſo ſopra i corpi naturali.

D. Coſa intendete per materia?

R. La ſoſtanza o l'eſſenza di cui tutte le coſe, che riempiono l'Univerſo, ſono compoſte.

D. V'ha qualche differenza fra ciò che appellaſi Materia, e Corpo?

R. No; ſe non che adoprafi bene ſpeſſo l'ultimo termine nel numero plurale, per eſprimere le differenti picciole parti, e le diviſioni della ſoſtanza comune dell'Univerſo, val a dire, che ſi dice, Corpi.

D. Si può conoſcere l'intima natura della materia?

R. No, mentre queſta è una coſa celata alla cognizione degli uomini; tutto ciò, che noi poſſiamo ſcoprire de' corpi naturali, ſi riduce ad un picciol numero delle loro proprietà, e delle loro affezioni, che ſono più alla portata de' noſtri ſenſi.

D. La materia di tutti i corpi è ſempre la ſteſſa?

R. Sì, poichè tutto ciò che da' Filoſofi vien diſtinto col nome di particole prime e coſtituenti, atomi o corpuſcoli di materia, che coſtituiſcono i corpi d'infinite ſpecie, ſono con tutto ciò le medeſime, e della ſteſſa natura fra loro in tutti queſti Corpi (*a*).

D. Ma non è queſto lo ſteſſo che ſe voi diceſte, che

(*a*) Il Dottor Woodward aſſicura, che la materia è originariamente e realmente diverſa; che al tempo della creazione fu diviſa in varj ordini, claſſi, ſpecie o corpuſcoli: che tutti quelli della medeſima ſpecie ſono per tutto ſimili ed uniformi; ma che quelli delle differenti ſpecie differiſcono non ſolamente in quanto alla ſoſtanza, ma ancora in tutte le qualità, che ſi ponno oſſervar ne' corpi della medeſima compoſti; che appunto da ciò ne viene la differenza nel colore, nel guſto, nell' odore, nella durezza, nel peſo ec. di tutti i corpi. Oſſervate il ſuo Saggio ſopra un' Iſtoria particolare della Terra, parte V. p. 229. 230. Queſta è parimente la dottrina de' Carteſiani, avvegnachè a ſufficienza confutata da' Newtoniani. Veggaſi i principj di Newton, p. 388. la ſua Ottica p. 313. gli elementi Fiſico-Matematici del Muſchembroek, §. 61. 63. 363. i principj Filoſofici del Cheyne pag. 59. Boyle ſopra i principj de' Corpi naturali, Ray ſopra la Creazione, pag. 68. 85. e l' Introduzione del Keill alla vera Filoſofia, Sezione VIII.

Digitalizzato da Google

il fuoco e l'acqua, un ſaſſo e una piuma, l'oro e il letame, ec. ſono la coſa ſteſſa per rapporto alla materia onde ſono compoſti?

R. Beniſſimo: ma che volete conchiuder da ciò?

D. Ciò che conchiudo ſi è che io penſo, che non ſiate per trovar partigiani fra il popolo; anzi ci ſaran molti che crederanno ancora far troppo onore alle voſtre aſſerzioni, riguardandole come un Romanzo Filoſofico.

R. Quanto mi dite è aſſai probabile, e ben può darſi tal coſa; ma non ſi dee per queſto abbandonar la natura reale, e la verità immutabile delle coſe, perchè ſiano incognite al popolo, ed a lui poco accette.

D. La materia è finita o infinita?

R. E' finita e limitata entro certi ſpazj e confini nelle differenti parti dell'Univerſo (*a*).

D. Come conſideraſi comunemente la materia o il corpo?

R. Si conſidera come avente tre dimenſioni, lunghezza, larghezza, e groſſezza.

D. Queſto modo di conſiderar la materia è egli il più filoſofico?

R. No, è troppo comune e difettoſo.

D. Qual è il metodo più eſatto di cui ſiamo capaci, per acquiſtar la cognizione, e le' idee più giuſte della materia o ſia de' corpi?

R. Conſiderando le ſue proprietà e le ſue affezioni, che ſono maggiormente adattate alla noſtra capacità.

D. Come ſi diſtinguono le proprietà de' corpi?

R. In quelle che ſono comuni a tutti i corpi, e in quelle che ſono particolari a ciaſchedun corpo; le prime ſi chiamano comuni ed eſſenziali, e le ultime ſpecifiche e accidentali.

D.

(*a*) I Carteſiani mal a propoſito fanno conſiſtere l'eſſenza della materia nell'eſtenſione, e per conſeguenza la fanno infinita, poichè queſta è la ſteſſa coſa che lo ſpazio in ſe medeſimo: ma i Newtoniani la fanno finita, ponendola negli atomi ſolidi e impenetrabili. Veggaſi i Principj di Newton pag. 316. e la Prefazione che vi fece M. Cotes, Muſchembroek Part. I. cap. IV. l'Introduzione del Keill, Lezione 2., e le note del Clark ſopra Rohault pag. 22.

Digitalizzato da Google

D. Quali ſono le proprietà della prima ſpecie?

R. Ordinariamente ſe ne annoverano cinque, cioè

1. L'Eſtenſione; perchè tutti i corpi ſono eſteſi.

2. La Diviſibilità; perchè non ci ha alcun corpo, che non poſſa eſſer diviſo.

3. La Solidità; perchè le particole di tutt'i corpi ſono dure.

4. La Configurabilità; perchè tutti i corpi han qualche forma o figura.

5. La Mobilità; perchè tutti i corpi ſon capaci d'eſſer poſti in moto.

D. Queſta enumerazione delle proprietà comuni de' corpi, è ſempre giuſta, ed eguale in tutti i corpi?

R. Io non penſo che ſia tale; perchè primieramente ſi poſſono affermare tutte di tutto il corpo intero, ad eccezione della ſolidità, che conviene ſoltanto alle particole de' corpi. Di più altre proprietà poſſono egualmente affermarſi di tutti i corpi, come la durevolezza, poſciachè un corpo non è meno infinitamente durevole di ſua natura, di quel che ſia infinitamente diviſibile.

D. Quali ſono le altre proprietà de' corpi, che voi appellate ſpecifiche, o accidentali?

R. Comunemente ſe ne annoverano quattordici, che ſono:

1. La luce.
2. I colori.
3. Il ſuono.
4. Il peſo, e la leggerezza.
5. L'attrazione, e l'elettricità.
6. La traſparenza, e l'opacità.
7. La denſità, e la rarezza.
8. La durezza, e la mollezza.
9. La rigidezza, e la fleſſibilità.
10. La conſiſtenza, e la fluidità.
11. Il caldo, e'l freddo.
12. L'umidità, e la ſiccità.
13. L'elaſticità.

Digitalizzato da Google

14. Gli odori e i ſapori.

D. Che coſa è ciò che voi nominate gli elementi de' corpi naturali?

R. Sono quelle ſoſtanze pure e ſemplici, di cui ſi dice, che ſiano compoſti tutti i corpi groſſi e miſti, e nelle quali in ultimo luogo ſi riducono e ſi riſolvono.

D. Quanti ſono queſti elementi?

R. Gli Antichi ne contavano ſette; cioè, il fuoco, l'aria, l'acqua, la terra, il ſale, il zolfo, ed il ſalpietra.

D. Ed i Moderni quanti ne contano?

R. Ci ſono alcuni moderni Chimici, che ne ammettono cinque; cioè la flemma, il mercurio, il zolfo, il ſale, e la terra. Altri li riducono a tre, il mercurio, il zolfo, ed il ſale; quando realmente non ci ſono altri elementi de' corpi naturali, ſe non le particole primordiali di materia o ſoſtanza, onde ſono univerſalmente compoſti, e le proprietà qui ſopra accennate di cui ſono riveſtiti (*a*).

CAPITOLO II.

Dell' eſtenſione, della grandezza, e delle dimenſioni de' corpi.

D. MI riſovviene, eſſermi da voi ſtato detto, che la prima delle proprietà univerſali, ed eſſenziali della materia o de' corpi, era l' eſtenſione. Ora pregovi, che mi ſpieghiate, che coſa intendete per ciò.

R. L'eſtenſione della materia è la quantità della maſſa, o della groſſezza, compoſta delle particole primordiali di materia, che ſono ſparſe in tutti i corpi naturali.

D. Che ne riſulta da tal coſa?

R. La dottrina della grandezza, e della dimenſione de' corpi.

D.

(*a*) V' ha ſolamente un elemento di tutti i corpi, cioè la ſoſtanza, o materia, com' han dimoſtrato ampiamente gli Autori citati nella precedente offervazione.

Digitalizzato da Google

D. Cosa intendete per grandezza de' corpi?

R. La loro grossezza o massa, oppur la quantità dello spazio che occupano.

D. Come determinate e stimate la grandezza de' corpi?

R. Per via della quantità delle loro dimensioni.

D. Cosa intendete per dimensione de' corpi?

R. La loro estensione in lunghezza, larghezza, e grossezza o profondità: ecco i limiti, e i confini che terminano la sostanza di tutti i corpi.

D. Tutti i corpi hanno queste tre dimensioni?

R. Certo sì che le hanno; e quantunque ce ne abbia una, o anche due di esse, che sfuggono i nostri sensi, non lasciano però di esistere tutte tre in tutti i corpi.

D. Perchè dicesi alle volte, che un punto non ha dimensioni?

R. Perchè per punto s' intende la più picciola parte possibile dello spazio, la quale, a favellar naturalmente, non è niente, e non ha in conseguenza alcuna proprietà.

D. Come si distinguono i corpi per rapporto alle loro dimensioni?

R. Si distinguono in punti, linee, superficie, e solidi.

D. Come ciò?

R. Si appellano un punto, quando tutte tre le dimensioni son sì picciole, che quasi sieno impercettibili, come il picciol punto segnato A. Una linea è un corpo che sembra non aver larghezza, e grossezza, come BC. Una superficie è un corpo che ha lunghezza e larghezza, ma senza profondità, come ABCD. Finalmente distinguesi col nome di solido un corpo, il qual abbia visibilmente tutte le tre dimensioni, come il solido S, di cui la lunghezza è AC, la larghezza AB, e la grossezza AE. *Veggansi le Figure 3. 4. 5. e 6. nella Tavola II.*

D. Quanti gradi vi sono di grandezza?

R. Avvene un'infinità; poscichè non si può supporre un corpo, quanto si voglia grande, o picciolo, che

Digitalizzato da Google

non se ne possa concepire un altro più grande, o più picciolo; come spero dimostrarvelo, quando ragioneremo della divisibilità della materia.

D. In che modo i corpi o le cose si dicono grandi o picciole?

R. Grandezza o picciolezza sono soltanto termini relativi, e i corpi non sono grandi o piccioli, se non allora quando si paragonano insieme; perciò una montagna alta due o tre leghe è una gran montagna, ed un' altra che non abbia più di due o tre pertiche di altezza, è una picciola montagna, quando tutte due si paragonino fra loro insieme.

D. Io comprendo che voi riguardate come una maniera impropria e poco Filosofica di parlare, il dire che una cosa sia assolutamente grande o picciola.

R. Per appunto; giacchè una medesima cosa non è grande o picciola che per comparazione; così un cane è una piccola creatura paragonato col maggiore fra gli Elefanti, il quale però è una gran creatura solamente allora che si paragoni con una picciola.

CAPITOLO III.

Della divisibilità della materia, della sua infinità, della duttilità e divisibilità stupenda di varj corpi.

D. Cosa intendete per divisibilità della materia?

R. Una proprietà universale, e una disposizione di qualunque corpo, in virtù della quale è capace d'esser diviso o ridotto in parti, sia attualmente, o solamente col pensiero.

D. Fin a qual segno possono esser divisibili i corpi?

R. Il corpo è divisibile all'infinito, o senza fine.

D. Questa in vero è una strana dottrina. Che? Voi pretendete che una picciola particella di materia sia suscettibile d'esser divisa in parti sempre più picciole, e così seguitamente per tutto il corso dell' eternità?

R.

Digitalizzato da Google

R. Sì, e per quanto ciò vi ſembri maraviglioſo, ella è però una coſa tanto vera, che ſe ne dà una dimoſtrazione Matematica.

D. Io credo quanto mi affermate, ma vorrei eſſer in iſtato d' intenderla; fatemi comprendere queſta dimoſtrazione.

R. Eccomi pronto, e vi prometto ch'ella è adattata alla voſtra capacità, ed a quella di tutti. Sia data una linea retta E F (*Figura 7. Tavola II.*), io dico che queſta linea può eſſer diviſa in un numero di parti, che oltrepaſſi ogni numero finito; ed eccovi come lo dimoſtro: dalle due eſtremità D ed F della linea data, tirate le due linee parallele A B e C D, e ſupponetele infinitamente allungate a mano diritta: allora è coſa evidente, che nella linea C D infinitamente eſteſa ſi può prendere un numero infinito di punti a, b, c, d, e, ec. Ora ſe dal punto A (preſo in A B a ſiniſtra della linea data E F) ſi tirino delle linee rette ſopra ciaſcheduno di queſti punti, ognuna di queſte linee Aa, Ab, Ac, Ad, ec. interſecherà una picciola porzione della linea E F; ma ſiccome i punti a, b, c, d, ec. ſono infiniti in numero, tali parimente ſaranno le linee Aa, Ab, Ac, Ad, ec. e conſeguentemente interſecheranno la linea E F in un numero infinito di parti, o picciole porzioni; quindi è chiaro che la linea E F, per quanto picciola ella ſia, può eſſe diviſa in un numero infinito di parti (*a*).

D. Queſta dimoſtrazione è sì chiara che non ſi può non convenirne, e adottarla: ma coſa conchiudete da queſta proprietà ſorprendente della materia?

R. Io conchiudo: 1°. Che la più picciola parte della

(*a*) Perch' è impoſſibile, che tutte le parti della linea EF, ovvero l' ultima particola di queſta linea appreſſo E, poſſano eſſer interſecate, ſe non in caſo che ſi poteſſe tirare una linea dal punto A alla linea CD, la quale nello ſteſſo tempo s' incontri con AB. Ora non avvi alcuno sì poco iſtruito nella Geometria, il quale non concepiſca, e non dimoſtri agevolmente, che una tal coſa è impoſſibile. Veggaſi queſta proprietà dimoſtrata in varie altre maniere dal Dottor Keill nella terza e quarta Lazione della ſua Introduzione alla Filoſofia naturale.

Digitalizzato da Google

materia può esser divisa all' infinito tanto come la più grande.

2. Che non ci sono particole di materia infinitamente picciole.

3. Che le particole di materia originali e primordiali, nelle quali la materia medesima può esser divisa in ultimo luogo, oltrepassano l'umano concepimento.

4. Noi apprendiamo da ciò, quai maravigliosi effetti, mercè la sua duttilità, produr possa un picciol frammento di materia.

D. Cosa intendete per duttilità della materia?

R. L'abilità che ha la materia di poter esser estesa in lunghezza o in larghezza.

D. Avete alcuni esempj curiosi e straordinarj in tal proposito?

R. Eccovene alcuni che son veramente notabili.

M. Boyle dice, che un bocciuolo del baco avente il peso di due grani e mezzo, può formare un filo lungo 900. piedi.

Egli pretende che d'un grano d'oro si possa far un foglio di once cinquanta quadrate.

Ma se si divida un'oncia di lunghezza in dugento parti, l'occhio potrà distinguerle tutte; dunque in un sol grano d'oro ci saranno 2000000. di parti visibili.

Un'oncia d'argento può esser dorata con otto grani d'oro; si può indi passarlo per la trafila, e formar un filo lungo 1300. piedi.

Il Dottor Halley ha fatto vedere che 124500. di quelle picciole fogliucce d'oro, di cui servonsi per dorare il filo d'argento, non oltrepassan in tutto la grossezza d'un'oncia. Si potrebbono addurvi ancora molti altri esempj.

D. Questi in vero son fatti maravigliosi: ma non si son fatte ancora delle altre importanti scoperte intorno la divisibilità della materia?

R. Dagli esempj seguenti voi scorgerete qual sia la straordinaria sottigliezza della materia, e la picciolezza o finezza delle sue parti.

Il

Digitalizzato da Google

Il Boyle ha ſcoperto che un grano di verderame baſta per tignere 28534 grani d'acqua; onde per conſeguenza in una gocciola d'acqua, il diametro della quale ſia la centeſima parte d'un'oncia, vi ſono 211400. parti viſibili di verderame, annoverandone ſolamente cento per oncia.

Oltre di ciò il Boyle ha calcolato che la grandezza d'una particola *d'Aſſa fetida* non forma che $\frac{38}{100000000000000000}$ parti d'un'oncia cubica.

Ha fatto veder parimente che un di que' piccioli globuli di ſangue, che circolano nelle vene di alcune creature molto picciole, non oltrepaſſa in groſſezza $\frac{1}{100000000000000000000000000000000}$ parti d'un'oncia cubica.

Oltre di ciò egli ha ancora dimoſtrato, che un grano di ſabbia conterrà 125000000000000000000000000000000 di queſti piccioli globuli di ſangue, cioè, 10256 volte più che la montagna più eccelſa non contien grani di ſabbia.

Finalmente egli ha fatto vedere che la più piccola particella di materia ſarà capace di riempiere il più grande ſpazio, (ſuppongaſi l'orbe di Saturno) di ſorta che non ſi troverà alcun poro, il diametro del quale ecceda la 1000000000000 parte d'un'oncia (*a*).

CA-

(*a*) Quelli che vorranno eſſer più diffuſamente informati intorno la duttilità e ſottigliezza della materia, baſta che conſultino la Fiſica del Rohault, parte I. cap. 9.; le Note del Dottor Clark ſopra Rohault; il Boyle nel ſuo libro degli *Effluvj*; il Dottor Halley nelle Tranſazioni Filoſofiche, n. 194. principalmente la quinta Lezione dell' Introduzione alla Filoſofia naturale del Dottor Keill.

Non riuſcirà diſcaro al Leggitore, che per me gli venga data qualche idea della ſorprendente picciolezza degli animali che ſi ſcuoprono per mezzo de' Microſcopj, dopo i calcoli che ne ſono ſtati fatti. Suppongaſi, che uno di queſti piccioli animaletti A B (*Fig.* 8. *Tav. II.*) ſi ravviſi coll'ajuto della lente C, nella diſtanza B C, la quale io ſuppongo eſſer la decima parte d'un'oncia; dunque l'angolo A B C ſarà uguale ad un minuto; perchè non ſi può cominciar a vedere un oggetto ſe non ſotto queſt'angolo.

Digitalizzato da Google

CAPITOLO IV.

Della ſolidità, e della configurazione de' corpi.

D. COſa intendete per la proprietà comune della materia o del corpo, che da voi nominaſi ſolidità?

R. La ſolidità è una proprietà della materia, per mezzo di cui un corpo reſiſte a tutti gli altri che lo premono da tutte le parti, impedendogli d'entrare nel poſto ch'egli occupa, a fronte di tutta la violenza con cui vengono ſpinti contra di eſſo.

D. Supponiam dunque ch'io prema un corpo fra le mie due mani; quella proprietà, che le impediſce di poterſi accoppiare inſieme, è quella (ſe mal non mi appongo) che voi diſtinguete col nome di ſolidità.

R. Per appunto, e queſta proprietà è il fondamento o la cauſa di tutta la reſiſtenza che trovaſi ne' corpi.

D. Non è egli queſto un nuovo termine che ſi è penſato, per eſprimere queſta proprietà?

R.

Indi nel triangolo rettangolo A B C ſi conoſce il lato B C $\doteq \frac{1}{10}$ d'oncia, e l'angolo C $\doteq$ oo° o′; il che baſta per rinvenire il lato A B, ch'è la lunghezza del picciolo animale: ed eccovi come ſe ne vien a capo per mezzo della Trigonometria.

Siccome il raggio			10.
è alla baſe	A C	o. o° 1.	9. 000000.
così la tangente di	A C B	oo° o′	6. 463726.
è al lato	A B	o. 000029.	5. 463726.

Val a dire; ſuppongaſi un'oncia diviſa in un millione di parti uguali, queſto picciol animale avrà per ſua lunghezza ſolamente 29. di queſte parti.

Supponiamo ch'egli ſia così largo com'è lungo, tutta la ſua ſuperficie ſarebbe oooooooooo84., cioè 84. di cento mila milioni di parti uguali ad un'oncia quadrata.

Finalmente ſupponiamo ch'ei ſia d'una figura cubica, ſarà dunque ſolamente o. oooooooooooo24., cioè $\frac{2}{100000000000000}$ ovvero 24. di 100 mila milioni di milioni di parti uguali ad un'oncia cubica.

Se dunque queſt'animale in ſe medeſimo è d'una sì ſtraordinaria ed incomprenſibile picciolezza, quanto debbon eſſer picciole le particelle più fine de' fluidi, che circolano per entro i vaſi più piccioli del ſuo corpo, ch'è organizzato. Ciò a dir vero oltrepaſſa ſenza difficoltà ogni calcolo, ed eziandio gli ſforzi dell'immaginazione.

Digitalizzato da Google

R. Sì, poichè anticamente appellavaſi impenetrabilità, val a dire, una proprietà, per mezzo della quale due corpi non poſſono fra loro penetrarſi, ovvero nello ſteſſo tempo occupare il medeſimo luogo (*a*).

D. Queſta proprietà della materia non è ella la ſteſſa sì ne' corpi liquidi o fluidi, come ne' corpi duri o fiſſi?

R. Ella è ſempre la medeſima; perchè una gocciola d'acqua, ovvero una particella d'aria, che ſtia ferma fra due corpi, non ſerve niente meno di oſtacolo al loro contatto, di quello che lo farebbe una ugual quantità di acciajo o di diamante.

D. Spiegatemi coſa intendiate per configurazione del corpo o della materia.

R. E' queſta una diſpoſizione univerſale della materia, mercè di cui è neceſſitata di comparire piuttoſto ſotto una forma e figura, che ſotto un'altra.

D. In che conſiſte dunque la forma o figura della materia?

R. Conſiſte nella maniera, nel modo, e nella diſpoſizione con cui ſon terminate le ſue eſtremità, o le ſue ſuperficie eſteriori, entro le quali è contenuto il corpo.

D. Non è queſta la ſteſſa coſa che quella la quale diceſi forma o modificazione della materia?

R. Sì, e poichè le forme della materia altro non ſono che la ſua figura, o la maniera con cui ſon diſpoſte l'eſtremità da cui vien terminata, perciò dobbiamo eſcludere le forme ſoſtanziali come contraddizioni e puerilità, e come un puro gergo delle ſcuole (*b*).

D.

(*a*) Alcuni han fatto un compoſto di queſti due termini, ed appellaſi queſta proprietà della materia *Solidità impenetrabile*; maniera di parlare, che meglio dinota queſta proprietà, di quello che alcuno de' due termini preſo ſeparatamente.

(*b*) La dottrina delle forme ſoſtanziali è doppiamente aſſurda; perchè inſegna che la forma è ella ſteſſa una ſoſtanza, ma però incorporea, e che da ſe medeſima è incapace di quantità, di miſura, e di diviſione. Non ci ſono per verità che de' poveri Ontologiſti, e de' cattivi Filoſofi, che poſſano attaccarſi a queſta dottrina. Quelli che vorranno vedere

Digitalizzato da Google

D. Queſta proprietà della materia di cui ora parlaſte, conviene ella ugualmente alle particelle originali e primordiali della materia, ed alla compoſizione più groſſa della medeſima ne' corpi naturali?

R. Sì, ma in queſte particelle inconcepibili della materia, le forme ſono ſenza dubbio di gran lunga più ſemplici, più regolari e più determinate di quel che ſieno nelle compoſizioni eterogenee a noi cognite.

CAPITOLO V.

Della mobilità della materia, e della natura del moto e della quiete.

D. Coſa intendete per la mobilità della materia?

R. Una proprietà eſſenziale per mezzo di cui qualunque parte della materia è capace di muoverſi, o d' eſſer poſta in moto.

D. Coſa è il moto?

R. Il moto è una mutazione continua e ſucceſſiva di poſto.

D. Coſa è la quiete?

R. E' lo ſtato d' un corpo, che reſta per qualche tempo nel medeſimo luogo.

D. Qual è la cagione del moto?

R. Ella è una forza ſtraniera, ovvero una potenza che applicaſi ad un qualche corpo, e ch' eſſendo ſuperiore alla ſua reſiſtenza, lo caccia o lo ſpigne fuori del poſto dallo ſteſſo già prima occupato (*a*).

D. Come diſtingueſi il moto?

R. In moto aſſoluto, e in moto relativo.

D.

---

molti diſcorſi ſopra queſto ſoggetto, ma che nulla conchiudono, baſta che leggano l' Epitome della Scienza naturale dello Sennerto, *lib.* 1. *cap.* 3.

(*a*) Il moto può eſſer conſiderato; 1. come aſſolutamente libero, o almeno come tale, che non abbia a vincere, ſe non la reſiſtenza del mezzo, attraverſo di cui ſi muove il corpo: 2. come determinato e riſtretto, allora quando il corpo movente è sforzato a muoverſi ſopra o intorno un punto fiſſo, che centro del moto appellaſi. Quindi ſupponendo che la linea A B ſi muova ſopra il centro C in un' altra poſizione, come a b; il punto C è chiamato il centro di queſto moto. *Veggaſi la figura* 9. *Tavola II.*

Digitalizzato da Google

D. Cosa è il moto assoluto?

R. Egli è il moto reale d' un corpo da una parte dello spazio assoluto ad un'altra.

D. Che intendete per moto relativo?

R. Una mutazione di posto per rapporto ad un altro corpo che sia in quiete. La quiete assoluta e relativa è precisamente il contrario del moto assoluto e relativo.

D. Cosa risulta da ciò?

R. Che una persona, la quale sia realmente e veramente in un moto assoluto, può esser in riposo relativamente a certi altri corpi.

D. Datemi un esempio.

R. Eccovelo: una persona la quale stia sedendo entro un vascello, sembra esser in quiete a tutti quelli che sono dentro quella stessa barca; nulla ostante ella è nel medesimo tempo strascinata collo stesso moto, colla stessa velocità, e corre la stessa strada, la quale dalla barca vien corsa per rapporto allo spazio assoluto.

D. Quali sono le qualità, che convengono in generale al moto?

R. Sono tre; cioè,

1. La celerità o velocità del moto.
2. La quantità del moto.
3. La direzione del moto.

D. Cosa intendete per celerità del moto?

R. Una proprietà per mezzo di cui un corpo scorre un dato spazio dentro un dato tempo; di sorta che se un corpo A scorra in un minuto lo spazio *a b*, e che nel tempo stesso un altro corpo B scorra lo spazio *c d*, allora la celerità o velocità del corpo A, sarà alla celerità del corpo B, come la linea *a b* è alla linea *c d*. *Figura* 10. *Tavola II.* (*a*).

D.

(*a*) Val a dire, che le velocità sono l' una all' altra, come gli spazj scorsi da' corpi mossi. Perciò, intanto che A B si muove nella posizione *a b*, il punto B descriverà l' arco di circolo B b nel medesimo tempo che A descrive l' arco A a; e per conseguenza la velocità del moto del punto B, sarà a quella del punto A, come la lunghezza dell' arco B b è alla lunghezza dell' arco A a, che sono gli spazj scorsi nello

D. Come determinate la quantità del moto?

R. Moltiplicando la quantità della materia per la velocità del moto; quindi se il corpo A abbia due parti di materia, e sei gradi di velocità, il moto del corpo sarà dodici. *Osservate la Fig. II.* (*a*).

D. Io comprendo che per tal mezzo voi avete un metodo facile per paragonare insieme la quantità del moto di due, o di maggior numero di corpi.

R. Avete ragione: perchè supponendo che il corpo A abbia due parti di materia, e sei gradi di velocità, e che il corpo B abbia quattro parti di materia, e dieci gradi di velocità, allora la quantità del moto di A, che passa da *a* in *b*, sarà alla quantità del moto di B, che scorre lo spazio *c d*, come dodici a quaranta. *Osservate la Figura ultimamente citata.*

D. Egli addiviene dunque, che se la quantità della materia sia uguale in due corpi, ed ineguali sieno le loro velocità, *e vice versa*, la quantità del moto di essi sarà parimente ineguale.

R. Per appunto: conciossiachè la quantità del moto in due corpi non sarà mai uguale, se la loro materia o le loro velocità sieno fra se differenti, fuorchè in un

---

stesso tempo: eccovi il fondamento di tutta la Meccanica, o Scienza del moto.

All'incontro l'arco B *b* è all'arco A *a*, come C *b* è a C *a*: poscichè questi sono i raggi per mezzo de' quali sono descritti questi archi. Da *b* e da *a* tirate le perpendicolari *b* E, e *a* D sulla linea A B; allora ne' triangoli simili *a* CD; *b* CE voi avete *b* C, ch'è ad *a* C come C E a C D, e per conseguenza l'arco *b* B è all'arco *a* A come C E è a C D; dunque se si ponesse qualche corpo grave sul punto B, ed un altro sul punto A, poichè tutti i corpi gravi che si lasciano in libertà, tendono verso la terra in direzione perpendicolare, intanto che la linea A B sia elevata alla posizione *a b*, i pesi seguendo la direzione o l'inclinazion loro propria, scorrerebbero solamente gli spazj *b* E, e *a* D, e così le loro velocità, o gli spazj che vorrebbero a scorrere intorno al punto C, sarebbono sempre proporzionali alle ultime distanze C E, e C D dalle loro proprie direzioni *b* E e *a* D, computando dal centro del moto C.

(*a*) Quella, che qui nomino quantità del moto, da' Filosofi Meccanici vien appellata *momento*, o forza del moto; e con tal termine intendono tutta la potenza che si può comunicare ad un corpo per mezzo di qualche macchina, avuto riguardo alla sua gravità e alla sua velocità; da' quali due principj o soli, o uniti deriva tutta la forza o potenza de' corpi.

Digitalizzato da Google

un ſolo caſo; cioè quando le quantità della materia e della velocità ſieno l'una all'altra in proporzione reciproca: per eſempio, 4: 2:: 6. 3, dunque il moto di B, il quale ha tre gradi di velocità, è uguale al moto di A che ne ha ſei gradi. *Oſſervate la Fig. XI.* (*a*).

D.

(*a*) Da ciò ſi comprende con evidenza la teoria, o la ragione dell' utilità e degli avvantaggi di tutte le macchine o potenze meccaniche.

1. *La Leva*, *Figura* 12.

Sia D E che rappreſenti una Leva mobile ſopra il punto di appoggio C; ſia P un peſo di due libbre ſoſpeſo in libertà dal punto E, ed W un peſo di otto libbre ſituato ſul punto D. Se ſi ponga la Leva in moto, la diſtanza C E rappreſenterà la velocità del corpo P, e C D quella del corpo W, ſecondo la nota (*a*) della pagina precedente. Sia C uguale a 3. e C E uguale a 12; allora, poichè P : W : : C D : C E cioè: 8 : : 3 : 12, è coſa evidente che la potenza P (2) colla ſua velocità C E (12), ſarà equivalente al peſo W (8) e alla ſua velocità C D (3): perchè i corpi P ed W eſſendo in proporzione reciproca alle loro velocità, i prodotti delle loro gravità per le loro reſpettive velocità (ovvero per le loro diſtanze le più vicine al centro C) eſſendo uguali, cioè 24. da ogni lato, rendono la forza uguale da ogni lato: per conſeguenza la Leva D E non ſarà poſta in moto, ma reſterà in equilibrio.

Dunque ſe al punto E ſi venga ad applicar una mano, e ſi prema ſulla Leva con una forza un po' più grande di quella di due libbre, eſſa ſolleverà il peſo W di otto libbre ſituato come qui ſi ſuppone.

Sono in uſo Leve di varj generi, ma a tutte ſi può ugualmente applicare tutto ciò che qui ſi è detto di queſta.

2. *La Bilancia*, *Figura* 13.

La Bilancia è una macchina che ſerve a comparare l'ugualità de' peſi. Sia D E la freccia d'una bilancia ſoſpeſa e movibile nel punto C, in cui le braccia C D e C E ſieno uguali, (come eſſer debbono perchè la bilancia ſia giuſta) ed A e B ſieno due ſcodelle ſoſpeſe a' punti D ed E; allora ſe pongaſi dentro una delle ſcodelle A un peſo W, e che nell'altra ſcodella B ſi ponga qualche corpo, per eſempio un formaggio P, e che le ſcodelle reſtino in equilibrio, il corpo P peſa lo ſteſſo che W, poichè ſono uguali le diſtanze C D, e C E dal centro C.

Dunque ſe la ſcodella A aſcenda o diſcenda, biſogna altrettanto diminuire, o accreſcere il corpo P, per iſtabilire l'equilibrio fra le ſcodelle; e queſto è ciò che praticaſi tutto giorno, quando ſi compera o ſi vende a peſo.

3. *La Girella*, *Figura* 14.

La Girella è una macchina che ſerve ad innalzar peſi ad una grande altezza.

Sia D E G F un adunamento di Girelle, delle quali D ed E ſieno ſtabili, e G ed F ſieno mobili, e aſcendano o diſcendano col peſo W. Sia applicata una potenza alla corda P per alzare il peſo W; egli è chiaro che ſe il peſo W ſia innalzato circa un piede, le Girelle F G ſaranno ciaſcuna ſimilmente innalzate un piede; onde in conſeguenza le due corde R S appertenenti ad F, e le due altre T V ſpettanti a G, ſaranno amendue raccorciate un piede: dunque le quattro corde R, S, T, V, perderanno la lunghezza di quattro piedi, i quali guadagnerà la potenza; oppure la potenza P diſcenderà quattro piedi, intanto che il peſo W

Digitalizzato da Google

D. Cosa intendete per direzione del moto?

R. Una linea retta che si suppone tirata verso il luogo ove tende il corpo che si muove; per esempio, *a b* è la direzione del corpo A nella Figura decima.

D. Quali sono le altre divisioni del moto?

R. Avuto riguardo alla potenza ch'è applicata a' corpi, il moto de' medesimi è semplice o composto.

D. Datemi un' idea del moto semplice.

R.

---

ascenderà un piede. Dunque la velocità della potenza essendo quattro volte maggiore di quella del peso, il peso sarà quattro volte più grande della potenza da cui è sollevato, e ch' è posta in P.

In tutti gli adunamenti di Girelle la potenza è al peso sollevato dalla stessa, come uno, o sia l' unità è al numero delle corde appliçate alle Girelle più basse.

4. *La Ruota*, *figura* 15.

Sia A C B una ruota, l' asse della quale sia stabile: è agevole il concepire che se ad applicar si venga qualche potenza, come P, alla circonferenza della ruota per sollevare un peso W sospeso all' asse X, la sua potenza P sarà al peso W, come la circonferenza dell' asse è alla circonferenza della ruota. Posciachè nel mentre che la ruota fa un giro, la potenza P scorre, discendendo, uno spazio uguale alla circonferenza della ruota, e nel tempo medesimo il peso scorre, ascendendo, un altro spazio uguale alla circonferenza dell' asse: ora le velocità sono come gli spazj scorsi, e in conseguenza come le circonferenze; dunque la proposizione è evidente.

Ma poichè le circonferenze de' circoli sono come i loro diametri, la potenza P sarà al peso W, come il diametro dell' asse X è al diametro della ruota A B, ovvero (se vi si aggiungano de' raggi) al diametro delle estremità d' ognuno de' due raggi opposti, come D E.

5. *La Vite*, *Figura* 16.

La vite è una macchina che serve a premere, ed alle volte ad inalzar qualche peso.

Sia A B la vite maschio, D E la noce o vite femmina, la quale è forzata a girare intorno in virtù d' una potenza applicata ad una leva P, che vi è affissa. E' cosa evidente che quando la leva P avrà fatto un giro, la noce avrà scorso, ascendendo, uno spazio uguale alla distanza perpendicolare che trovasi fra due raggi contigui alla vite; per conseguenza la potenza sarà alla forza di questa macchina, come la distanza, che avvi fra due *fili* della vite, è alla circonferenza spirale, che dalla potenza sarà stata scorsa.

6. *Il Cuneo*, *Figura* 17.

Sia A B D la faccia triangolare del cuneo, e supponiamolo incastrato interamente in un pezzo di legno fin alla sua estremità A B: è chiaro, che il cuneo avrà scorso lo spazio perpendicolare C D, in tanto che il legno avrà scorso lo spazio orizzontale C B e C A da entrambi i lati. Dunque ne risulta che la potenza è alla resistenza, la qual debb' esser superata in entrambi i lati del cuneo, come la grossezza della metà del cuneo medesimo C B è alla sua altezza C D. Ma vi sono differenti proporzioni, le quali sono state determinate da varj Autori sopra questa

Digitalizzato da Google

R. Quando una ſola forza o potenza agiſce ſopra qualche corpo, il moto dalla ſteſſa prodotto è ſemplice, e ſegue la direzione che dalla potenza vien al detto corpo comunicata.

D. Spiegatemi coſa ſia il moto compoſto.

R. Si dice moto compoſto, quando due o più potenze agiſcono ſopra un medeſimo corpo, e gli partecipano direzioni diverſe; per eſempio, ſupponete (*a*) che la potenza H agiſca ſul corpo A con otto gradi

materia, come chiaro appariſce dal novero di quelli che vengono citati nelle Quiſtioni Filoſofiche di Johnſon pag. 60 e 70.; ma quelli che vogliono averne particolare contezza, poſſono conſultare il Siſtema compendiato di Filoſofia di Rowning par. 1. cap. 10. pag. 72. 73.

Le macchine che hanno il piano inclinato, ſono le potenze meccaniche ſemplici, da cui ſon cavate tutte le altre, per quanto complicate eſſer poſſano.

Quindi la grand'arte in meccanica conſiſte in comporre una macchina tale, che la potenza abbia il maggior grado di velocità, e il peſo il minor grado di velocità poſſibile.

Da ciò è chiaro che perdeſi dalla parte del tempo quel che ſi acquiſta dalla parte della potenza, e che ſiccome la forza della potenza riſulta dal prodotto della velocità per la quantità della materia, benchè la quantità di queſt' ultima ſia diminuita all' infinito, ella produrrà nulla oſtante il medeſimo effetto come prima per mezzo d'una velocità più grande.

Supponiamo che un uomo poſſa premere con una forza di dugento libbre, e che il peſo della terra ſia 3997847001180744647897 50: di più immaginiamoci che la terra ſia ſituata all' eſtremità d' una leva in diſtanza di 2000. leghe dal punto di appoggio o centro del moto, ſarà d'uopo che la perſona o la potenza ſia applicata in diſtanza di circa 399784700118074464789 7500 leghe per ſollevarla. Per innalzar la terra un miglio ſolamente, converrebbe che la potenza ſcorreſſe lo ſpazio di 6663078335301074413 16 leghe e un quarto. La diſtanza del Sole a Saturno (uguale alla ſua diſtanza media dalla terra) ſia ſuppoſta 256770000 leghe, ſe ſi divida 399784700118074464789 7500 per queſto numero, il quoziente ſarà 1556974595103573 1 ch' è altrettante volte la diſtanza di Saturno dalla terra, e tanto la perſona dee eſſer lontana dal punto di appoggio per ſollevar la terra.

(*a*) Perchè ſiccome il corpo A è premuto da una potenza rappreſentata dalla linea A B = 8, e da un' altra rappreſentata da A C = 6. la linea A C ſarà concepita muoverſi parallelamente lungo la linea A B, intanto che la linea A B ſi muove nella ſteſſa maniera, e nello ſteſſo tempo lungo la linea A C, e il corpo A trovandoſi neceſſariamente fra queſte due linee, convien che ciò accada nel punto in cui elle s' interſecano. Dunque tirando la linea B D parallela ad A C e la linea C D parallela ad A B, queſte linee B D e C D ſaranno le direzioni delle potenze per il tempo dato, e per conſeguenza il punto della loro interſecazione D ſarà quello nel quale allora ſi troverà il corpo A, e la linea

Digitalizzato da Google

di forza nella direzione A B, e che un'altra potenza I agiſca ſul medeſimo corpo con ſei gradi di forza nella direzione A C; io dico che il moto di A non ſeguirà nè l'una nè l'altra delle direzioni A B ed A C, ma che ne ſeguirà una terza compoſta di tutte e due, per eſempio, la direzione A D con dieci gradi di forza, e ch'egli arriverà in D nel medeſimo tempo che ſarebbe pervenuto in B, o in C con queſte ſole forze. *Oſſervate la Figura* 18.

CA-

A D ſarà lo ſpazio deſcritto dal corpo A fin al punto D ne' differenti momenti di queſto tempo.

2. Quindi è agevole il concepire come ogni moto ſemplice dato, come A D, poſſa eſſer riſoluto in due altri moti ſemplici A B, ed A C, l'efficacia unita de' quali è equivalente a quella di A D. Perciò ogni moto può eſſer conſiderato come ſemplice o come compoſto: ed è ſu queſto principio appoggiata la dottrina della compoſizione e della riſoluzione del moto o delle potenze.

3. Sia G F (*Fig.* 19. *Tav. II.*) la ſezione d'un piano ſopra il quale cada un corpo nella direzione obbliqua A D; ſia la forza colla quale egli percuote il piano in D, rappreſentata da A D, che può riſolverſi nelle due forze A C e C D, di cui A C parallela al piano F G non lo tocchi in conto alcuno, ma C D ch'è perpendicolare allo ſteſſo, eſprima tutta la forza colla quale il corpo A percuote il piano nella direzione A D. Ora C D è uguale ad A B, ch'è il ſeno dell'angolo di obbliquità A D B, ed ha il corpo A che cade perpendicolarmente ſul punto D, e la ſua forza è ſtata eſpreſſa da E D. Ma E D è uguale ad A D; dunque la forza d'un colpo diretto è a quella d'un colpo obbliquo come A D è ad A B, cioè, come il raggio è al ſeno dell'angolo obbliquo o d'incidenza.

4. Supponiamo che A ſia una particella d'acqua, d'aria, ec. allora poichè le ſuperficie ſono come i quadrati de' loro lati omologhi, è coſa evidente, che varie quantità d'acqua, di vento ec. le quali caderanno in differenti direzioni obblique ſulle alette d'una ruota, ſopra il timone, o le vele d'un vaſcello, ſopra le ale d'un mulino ec., avranno le loro differenti forze come i quadrati de' loro differenti angoli d'incidenza; onde in conſeguenza è facil coſa il determinarle. *Oſſervate il Lexicon Tecnico dell' Harris alla voce Vela, e le potenze Meccaniche del Moto.*

5. Sopra un tal principio ſi può calcolare il rapporto della potenza e del peſo, che l'uno e l'altra ſi ſoſtengono in equilibrio ſopra un piano inclinato. Sia il piano A F (*Fig.* 20.) ſopra di cui il peſo W ſia ſollevato dalla potenza P, l'angolo d'inclinazione eſſendo A F G. Il peſo tocca il piano nel punto B; da queſto punto, attraverſo il centro E, tirate la linea E D perpendicolare al piano, dal punto B tirate B C perpendicolare all'orizzonte F G, e dal punto D la linea D H parallela a queſt'ultima; allora B D eſprimerà la forza colla quale il peſo peſa ſul piano, D H la forza con cui peſa verſo la terra, e B H la forza ond'è tirato dalla potenza P, poichè eſſa è parallela ad A E. Ma B H è ad H D (egualmente C D è a B D) come A G è ad A F, cioè, la poten-

Digitalizzato da Google

CAPITOLO VI.

Della luce.

DOpo avere ſcorſo in poche parole le proprietà più generali e più eſſenziali della materia, paſſiamo a quelle che ſono alla medeſima più particolari, e che diconſi qualità ſpecifiche o accidentali de' corpi.

D. Perchè ſi nominano ſpecifiche o accidentali?

R. Si appellano ſpecifiche, perchè ſon elleno che dividono le diverſe ſorte de' corpi in varie ſpecie, e che li coſtituiſcono ciò ch'eſſi ſono, col diſtinguerli gli uni dagli altri; quindi il calore, la traſparenza, la fluidità, e la denſità, ſono quelle qualità che diſtinguono il fuoco, il vetro, i liquori e i ſolidi; e ſon elleno appunto quelle che fanno riguardar queſti corpi come altrettante ſpecie particolari di materia.

D. Ma perchè non mi dite per qual ragione ſi chiamano accidentali?

R. Io ſtava per dirvelo: ſi diſtinguono con un tal nome, perchè non ſono eſſenziali alla materia, ma perchè ad una parte della medeſima ſopravvengono per accidente; in fatti egli è per puro accidente che una parte della materia abbia diſpoſizione ad eſſer calda, un'altra ad eſſer fredda, una ad eſſer ſecca, un' altra brillante, una ad eſſer d'un colore, un'altra d'un altro (*a*).

D. Da quale di queſte qualità ſiete per cominciare?

R. Dalla luce, eſſendo ella la più notabile, e la più maraviglioſa di tutte, e quella, in virtù della quale noi veggiamo e diſcerniamo tutte le coſe.

D. Coſa è la luce?

R. E' una qualità, la quale fa che certi corpi ſieno

za P è al peſo W, come l'altezza del piano A G è alla lunghezza A F, ovvero come il ſeno dell' inclinazione è al raggio.

(*a*) Ciò, che qui ſi dice, riguarda ſolamente le particole di materia conſiderate in ſe ſteſſe; concioſſiachè non v' ha dubbio che il Creatore ſovranamente ſaggio non abbia un diſegno preciſo, e delle mire particolari nella ſcelta, e nella diſtribuzione da eſſo fatta delle qualità de' corpi naturali; e queſto è ciò che noi dobbiamo riguardare come la baſe e il fondamento della dottrina delle cauſe finali.

Digitalizzato da Google

da noi ravviſati, o ſia, che rende gli altri corpi viſibili.

D. Qual è la vera cagion della luce ne' corpi luminoſi?

R. Non c'è alcuno il quale in una maniera certa poſſa renderne conto; nulla oſtante aſſicurano taluni, che conſiſta la luce ne' movimenti eſtremi di vibrazione delle parti de' corpi luminoſi (*a*).

D. Con quai mezzi vien la luce a colpire gli occhi noſtri?

R. Si ſuppone che ciò ſucceda mediante una materia eterea molto dilicata, di gran lunga più rara e più fina dell'aria, ch'è il mezzo per cui i raggi di queſte particole luminoſe ſono traſmeſſi e portati fin agli occhi noſtri, e li riſchiarano colla loro luce.

D. Voi ſupponete dunque che quelli, i quali da noi appellanſi raggi di luce, ſieno corpi reali, o particelle di materia riveſtite della qualità della luce, e che in ſe medeſimi non ſieno queſta qualità (*b*).

R. Sì, e non ſolamente lo ſuppongo, ma ancora ne ſono certo. *D.*

(*a*) Ariſtotile definiſe la luce ἐνέργια τῦ διαφανῦς l'azione o l'energia de' corpi traſparenti. Queſta definizione ſente un po' troppo dell' ipoteſi.

Carteſio e i ſuoi ſeguaci diſtinguono due ſorte di luce: 1. La luce Primitiva, la quale dicon'eglino conſiſte in un certo movimento delle particelle d'un corpo luminoſo, che agita e ſpigne la materia ſottile entro i ſuoi pori da tutte le parti e in tutti i verſi: 2. La luce ſeconda o derivata, la quale conſiſte in una tendenza al moto, o in una propenſione di queſta materia ſottile ad allontanarſi in linea retta dal centro d'un corpo luminoſo: tali ſono le curioſe finzioni di queſti Filoſofi ipotetici.

I Newtoniani fanno conſiſtere preciſamente la luce primitiva in un certo movimento delle particole de' corpi luminoſi, il quale caccia e fa uſcire da queſti corpi certe particole eccеſſivamente picciole, le quali ſono ſpinte per tutti i lati in linee rette con una forza incredibile. Non fann' eglino conſiſtere la luce derivata in un'inclinazione al moto, ma in un moto reale di dette particole, che come ora ho detto ſi ſcagliano da' corpi. *Oſſervate le note del Clarke ſulla Fiſica di Rohault, Parte I. cap. 27., l'Ottica del Newton; la Chimica del Boerhaave colle note di Shaw pag. 220. ec.; le Sperienze del Boyle per render il fuoco e la fiamma capaci d'eſſer peſati; il Lexicon dell'Harris alla voce Luce; le Sperienze dell' Hauksbee, e quelle del Deſaguliers, Graveſande ec.; e la Teologia Fiſica del Derham, ec.*

(*b*) Il Cavaliere Iſacco Newton ha calcolato, che la forza dell' attrazione nelle picciole particole de' raggi di luce era 1000000000000000 volte più grande della gravità de' corpi ſulla ſuperficie della terra, a proporzione della quantità di materia ch'è in eſſi.

Digitalizzato da Google

D. Ne ſiete certo? Adunque è certiſſimo, che non ſolamente io, ma migliaja di altri, ſiamo ſtati lungo tempo nell'errore. Ditemi, vi prego, il Sole non è egli la fonte della luce che in lui ſolo eſſenzialmente ſi mantiene e ſi conſerva?

R. No, egli è ſolamente il maggiore fra i corpi luminoſi del noſtro ſiſtema Planetario: la luce in ſe medeſima è una qualità innata di que' corpi, i quali naturalmente la diſtribuiſcono.

D. Ma perchè aggiugnete naturalmente?

R. Perchè i corpi opachi od oſcuri gettan della luce quando ſono riſcaldati fin ad un certo ſegno, e perchè tutti i corpi, ſpecialmente que' che ſono ſulfurei, brillano e gettan fuoco, quando le loro parti ſono ſufficientemente agitate; o ciò accada mediante la percuſſione, come nell' argento vivo, il quale ſi ſcuote nel voto; oppur in forza della fregagione, come quando ſi freghi la ſchiena d' un gatto e il corpo d'un cavallo, ec. nelle tenebre; ovvero mediante la putrefazione, come addiviene al legno, al peſce ec. imputriditi che ſieno, o finalmente per via di alcuni altri mezzi.

D. Il moto della luce è egli momentaneo o ſucceſſivo?

R. Una tal quiſtione ha dato luogo ad una lunga e difficile ricerca: ma ſi è ſcoperto per via di oſſervazioni, che la luce è ſucceſſiva, cioè che ſi laſcia vedere con intervallo di tempo.

D. Con quali ſpecie di oſſervazioni ſi è fatta queſta ſcoperta?

R. Per mezzo di oſſervazioni Aſtronomiche, la principale di cui è quella degli Ecliſſi de' Satelliti di Giove; perchè quando la terra giace fra il Sole e Giove, queſti Ecliſſi ſuccedono ſette in otto minuti più preſto, e quando la terra trovaſi al di là del Sole, accadono così tardi come debbon accadere ſecondo le tavole. La ragione di ciò n'è, che la luce dee fare un cammino più grande nell'ultimo di quel che ſia nel

Digitalizzato da Google

primo caſo, cioè il diametro dell'orbita naturale della terra (*a*).

D. Come mai ciò? ſe queſto è vero, voi potete calcolare a un di preſſo il moto della luce: non è così?

R. Sì, e faciliſſimamente; poichè ſiccome la diſtanza del Sole dalla terra viene ſtimata 27 milioni di leghe, ſe divideſi queſto numero per 450, che ſono i ſecondi di 7 minuti e mezzo, il quoziente ſarà 60000 leghe, le quali ſono lo ſpazio che la luce ſcorre in ogni ſecondo.

D. Rendetemi un po' più ſenſibile, con un eſempio, queſta velocità incredibile della luce.

R. Volentieri: ſi è trovato che una palla dall'iſtante della ſua uſcita dal cannone ſcorre lo ſpazio di una lega in ventiſei ſecondi o in circa; per conſeguenza ſtarebbe ella 32 anni e mezzo prima di giugnere al Sole. Quindi la proporzione della velocità fra la palla di cannone e la luce, è come 1 a 1530000, e qualche coſa più; val a dire che la luce va 1530000. volte più preſto d'una palla di cannone (*b*).

D. Oh come ſon maraviglioſe le opere di Dio! Non ſolamente oltrepaſſano le noſtre ſcoperte, ma ancora ogni credenza, eziandio quando non ſi conoſcono che imperfettamente. Ma pregovi, quali altre proprietà della luce ſono ſtate ſcoperte?

R. Si è trovato che la luce è un corpo compoſto di raggi di tutti i colori primitivi, che ſono in natura.

D.

(*a*) Per riſchiarare queſta importante ſcoperta ſia A D E B l'orbita annuale della terra (*Fig.* 21. *Tav. III.*), G il Sole, I il pianeta di Giove nella ſua orbita H K, ed S un Satellite ch'entra preciſamente nella ſua ombra. Sieno D ed E due ſituazioni della terra nel ſuo orbe, di cui la diſtanza D E è uguale al ſemidiametro dell'orbe A C. Egli è chiaro, che ſe il moto della luce foſſe momentaneo, il Satellite S apparirebbe entrar nell'ombra nel medeſimo iſtante sì all'Oſſervatore poſto in E, come ad un altro che ſia in D. Ora per mezzo delle oſſervazioni di molti anni ſi è trovato, che l'immerſione del Satellite nell'ombra ſi vede in D intorno 7. minuti e mezzo più preſto che in E, ch'è più lontano 27000000. di leghe; onde in conſeguenza, come prima d'ogn'altro oſſervò M. Romer, il moto della luce è progreſſivo, e non momentaneo, come anticamente credevaſi.

(*b*) Oſſervate la Teologia Fiſica del Derham, lib. 1. cap. 4., e le note 4. e 3.

Digitalizzato da Google

D. In qual ordine ſi è trovato che i raggi della luce ſono colorati?

R. Secondo i differenti gradi di refrangibilità de' raggi: cominciando da' raggi i meno refrangibili, fin a quelli che lo ſono più di tutti, compariſcono i colori con queſt'ordine; prima roſſi, poi aranci, gialli, verdi, azzurri, turchini, e violetti carichi: ma noi parleremo più diffuſamente di queſti colori, quando eſamineremo in particolare queſta materia.

D. Inſegnatemi quali ſieno le altre qualità che oſſervar ſi poſſono nella luce.

R. La rifleſſibilità e la refrangibilità (*a*).

D. Coſa intendete per rifleſſibilità della luce?

R. Una diſpoſizione che hanno i raggi ad eſſer riflettuti, o rimandati in dietro dal di ſopra della ſuperficie di alcuni corpi, ſopra de' quali cadono; così il raggio A B cadendo ſulla ſuperficie AC nel punto B, vien riflettuto, o rimandato in dietro, ſecondo la di-

(*a*) La rifleſſibilità e la refrangibilità della luce ſono l'oggetto della Catottrica, e della Diottrica, che coſtituiſcono due parti notabili dell' Ottica, ch' è una Scienza curioſa e dilettevoliſſima. Oſſervate le due note alla pag. 29.

§. I. *Della Catottrica.*

1. La Catottrica è la Scienza della viſione riflettuta, o di quella che faſſi per via de' raggi della luce, che ſon riflettuti dalle ſuperficie liſce degli ſpecchi; de' quali ve ne ha tre ſorte, cioè piani, conveſſi, e concavi.

2. Gli ſpecchi piani ſono quelli, de' quali ho notate le principali proprietà nel teſto qui ſopra, dove dico, che tutti gli oggetti ſono rappreſentati nelle loro immagini preciſamente tanto lontani dietro allo ſpecchio, quanto realmente ſon lontani davanti, che pajono ſituati dalla ſteſſa parte; e finalmente che le immagini ſono per ogni conto ſimili in grandezza agli oggetti, che dalle medeſime vengono rappreſentati.

3. Gli ſpecchi conveſſi ſono quelli, la ſuperficie de' quali è ſfericamente rotonda, come M R (*Fig.* 22. *Tav. III.*) Per comprenderne la natura, ſia A B un oggetto, dalle eſtremità del quale A e B, due raggi B C, e A D cadano ſullo ſpecchio ne' punti C e D; ſieno P C e Q D perpendicolari alla ſuperficie conveſſa ſopra i detti punti C e D; indi fate l'angolo P C E uguale all' angolo B C P, C E ſarà il raggio B C riflettuto; e nella medeſima maniera l'angolo Q D F eſſendo fatto uguale all' angolo A D Q, il raggio D F ſarà A D riflettuto. Ora è coſa evidente che l'oggetto A B ſarà veduto dall' occhio ſituato in E F nella direzione de' raggi riflettuti E C ed F D, cioè nel fuoco dello ſpecchio G H, ſarà l'immagine dell' oggetto A B.

4. Col mezzo di queſti ſpecchi, 1. Tutti gli oggetti compariſcono die-

Digitalizzato da Google

rezione B*d*. *Offervate la figura* 33. *nella Tavola IV.*

D. In qual maniera, o con qual ordine faffi la rifleffione?

R. La legge della rifleffione della luce è invariabile; poichè l'angolo *a* B *c* del raggio incidente *a* B, è fempre uguale all'angolo *c* B *d* del raggio riflettuto B*d*, e della perpendicolare *c* B. *Offervate la Figura* 33. *nella Tavola IV.*

D. Cofa intendete per refrangibilità della luce?

R. Una difpofizione che i raggi della luce hanno ad

---

tro il vetro. 2. Le loro immagini pajono tutte elevate. 3. Le immagini fono tutte più picciole dell' oggetto. 4. I raggi paralleli, o quelli che vengono dagli oggetti poſti in una gran diſtanza, hanno il loro fuoco, o la loro immagine lontana la metà del raggio, della conveſſità. 5. I raggi divergenti, o quelli che partono dagli oggetti vicini o piccioli, fono rappreſentati vicini allo ſpecchio più della metà di detto raggio. 6. Se la diſtanza dell'oggetto è uguale al raggio della conveſſità, l'immagine ſarà dipinta dietro lo ſpecchio, circa la terza parte del raggio ſuddetto. 7. Ne' raggi convergenti, ſe la diſtanza dell' oggetto ſia minore della metà del raggio della conveſſità, il fuoco, o il luogo dell'immagine ſarà dinanzi allo ſpecchio, altrimenti ſarà fempre al di dietro. 8. Se l'oggetto ſia una linea retta, l'immagine ſarà una curva: e ſe l'oggetto ſia una ſuperficie piena, lo ſpecchio ne rappreſenterà una curva.

5. Gli ſpecchi concavi ſono quelli, de' quali la ſuperficie liſcia o quella ch'è vicina all'occhio, è ſfericamente incavata. Per concepirne le proprietà, ſia A B (*Fig.* 23.) un oggetto, B C e A D due raggi partiti dalle ſue eſtremità, e che cadono ſulla ſuperficie dello ſpecchio concavo M R ne' punti C e D. Eſſi ſaranno riflettuti per via de' raggi C E e D F, nella direzione de' quali ſarà ravviſata l'immagine dell'oggetto.

6. Da ciò è cofa evidente, 1. che i raggi che cadono ſopra uno ſpecchio di queſta natura, ſono reſi convergenti per rifleſſione, o s'incrociano gli uni cogli altri, come qui nel punto *o*. 2. L'oggetto A B parrà roveſciato e diminuito nella ſua immagine *a b* nel punto del fuoco *o* ad un occhio che ſarà ſituato più lungi dal vetro, come in E F. 3. Se l'occhio ſia ſituato più preſſo alla luce dello ſpecchio, che il fuoco *o*, l'immagine dell'oggetto A B comparirà dietro lo ſpecchio, e molto ingrandita come G H. 4. I raggi divergenti venendo a cadere ſopra queſto ſpecchio, l'immagine ſarà dietro la luce del medeſimo, ſe la diſtanza dell'oggetto ſia minore della metà del raggio di concavità; e davanti, s'ella ſia più grande. 5. I raggi convergenti fanno fempre comparir l'immagine davanti la luce dello ſpecchio. 6. I raggi paralleli s'interſecano in un punto nella diſtanza d'un mezzo raggio al dinanzi della luce dello ſpecchio.

7. Da queſt'ultima proprietà dello ſpecchio concavo è agevole il concepire come eſſi diventino altrettanti ſpecchi uſtorj; perchè i raggi del ſole eſſendo paralleli, poichè partono da un oggetto eſtremamente diſtante, tutti quelli che cadono ſulla ſuperficie dello ſpecchio, ſono rac-

Digitalizzato da Google

ad eſſer rotti, o traviati dal loro dritto cammino, paſſando attraverſo di qualche corpo traſparente, ovvero da un mezzo in un altro: quindi il raggio *a* B paſ-

colti in un picciolo ſpazio o circolo, il di cui calore ſarà a quello de' raggi che non ſon raccolti, come il quadrato della larghezza dello ſpecchio è al quadrato del diametro del ſegno circolare, oppure come l'aja dello ſpecchio è all'aja di queſto ſegno; dunque il calore eſſendo in tal guiſa prodigioſamente accreſciuto, abbrucierà violentemente in queſto punto; e queſta è la ragione per cui diſtinguesi col nome di fuoco.

§. II. Della Diottrica.

1. Queſta parte dell' Ottica tratta della natura della viſione, che ſi fa col mezzo de' raggi rotti, nel paſſar che fanno per diverſi mezzi, ma ſpecialmente attraverſo i vetri che appellanſi Lenti.

2. Vi ſono cinque differenti ſpecie di Lenti; cioè, 1. Le lenti *piane conveſſe*, ſegnate A (*Fig.* 24.), le quali ſono piane da un lato, e conveſſe dall' altro. 2. Le *doppie conveſſe*, come B, che hanno le loro due ſuperficie conveſſe. 3. Le *piane concave*, come C, che hanno una ſuperficie piana, e concava l' altra. 4. Le *doppie concave*, come D, che hanno le due ſuperficie concave. 5. Le *conveſſe concave*, come E, di cui l'un de' lati è conveſſo, e concavo l'altro, e le lenti di queſt' ultima ſpecie ſi nominano *meniſco*. La linea F G è l'aſſe comune di ciaſcheduna di queſte lenti, poichè ella paſſa per li loro punti verticali, o nel mezzo.

3. Sia L N una lente doppia conveſſa (*Fig.* 25.), ovvero una doppia concava (*Fig.* 26.): ſieno A V e B V i raggi delle loro conveſſità e concavità, che qui ſono uguali: dal punto C preſo nell' aſſe, ſupponete un raggio divergente che cada ſulla ſuperficie della lente nel punto D: dal punto D tirate la linea B D perpendicolare: allora il raggio paſſando attraverſo la ſoſtanza più maſſiccia del vetro, ſarà traviato dal ſuo cammino C E verſo la perpendicolare D B, e così ſarà rotto da D in E ſull' altra ſuperficie: tirate la perpendicolare A G attraverſo il punto E, allora il raggio D E paſſando fuori del vetro nell' aria ſarà traviato dal ſuo ſecondo cammino D H, e prenderà una terza direzione E I coll'allontanarſi dalla perpendicolare E G, ovvero A E. Ora è coſa evidente, giuſta la figura, che la lente conveſſa sforza il raggio E I ad avvicinarſi all' aſſe, e a tagliarlo in I, e che la lente concava sforza il medeſimo raggio E ad allontanarſi dall' aſſe; la qual coſa accaderà eziandio ne' vetri *piano-conveſſi* e ne' *piano-concavi*, con qualche poco di differenza.

4. Per ciò che riguarda le differenti proprietà d' ogni ſpecie di lenti, e i raggi che cadono ſopra le medeſime, oſſervate l' Ottica di M. Molineux, gli elementi di Catottrica e di Diottrica del Dottor Gregory, col Supplemento del Dottor Brown, e il breve ſiſtema di Filoſofia di M. Rowning, part. III. Si può vedere la confermazione di tutto ciò dall' Eſperienze riferite negli Elementi Matematici della Filoſofia naturale del Graveſande, Vol. II. Lib. III. Par. II.

Ciò che noi abbiam qui riferito in generale intorno la natura de' vetri lenticulari, baſta per far comprendere la ſtruttura e gli effetti delle Macchine Diottriche, come del Microſcopio, del Teleſcopio, della Camera oſcura, e della Lanterna magica.

Digitalizzato da Google

paſſando per il mezzo dell'aria in B, e urtando in queſto ſito ſulla ſuperficie dell' acqua A C, vien rotto e traviato dal ſuo retto cammino B E, e neprende

de

§. III. *Del Microſcopio.*

1. Sia D E il vetro obiettivo, F G il vetro oculare d'un Microſcopio (*Fig* 27. *Tav. III.*), ed *a b c* un picciolo oggetto, il quale poſſa eſſer eſaminato dall' occhio ſituato in P. Tirate la linea o l' aſſe *a* A, che paſſi per il centro della lente D E; ſia *a* D un raggio che parta dal punto *a* dell' eſtremità dell' oggetto, e cada ſulla parte più eſteriore D della lente; queſto raggio ſi ſvolgerà nella direzione D A, e taglierà l' aſſe nel punto del fuoco A; parimente un raggio *a* E cadendo ſull' altro lato E ſarà rotto in E A, e incontrerà l' aſſe nel medeſimo punto A; di ſorta che tutto il cono de' raggi D *a* E verrà a romperſi, e formerà il cono D A E: dunque l' eſtremità *a* dell' oggetto ſarà rappreſentata in A. Nella ſteſſa maniera i coni D *b* E, e D *c* E devieranno dopo la refrazione D B E, e D C E; per conſeguenza i tre punti *a b c* ſaranno rappreſentati nell' immagine in A, B, C, e tutti i punti che ſono fra i primi, ſaranno dipinti ſimilmente fra gli ultimi.

2. Dunque il picciolo oggetto *a b c* avrà la ſua immagine diſegnata nel fuoco A B C, e l' immagine ſarà, in proporzione, maggiore dell' oggetto, ſecondo che la diſtanza dell' immagine dal vetro D E ſarà più grande di quella dell' oggetto da queſto medeſimo vetro, e la poſizione dell' oggetto ſarà roveſciata nella ſua immagine, come appariſce dalla figura.

3. L' immagine A B C dee ora eſſer conſiderata come un oggetto che ſcorgeſi attraverſo il vetro oculare F G. Ora egli è d' uopo avvertire, che i raggi i quali cadono parallelamente ſopra le lenti conveſſe uguali, ſi vengono a riunire nel centro della conveſſità: dunque ſe l' immagine A B C ſia ſituata nel centro o fuoco del vetro oculare F G, tutti i raggi che partono dalla medeſima, dopo aver ſofferta una refrazione attraverſo il vetro, ſi avanzeranno in una maniera parallela finattanto che arrivino alla pupilla dell' occhio che giace in P; ed è neceſſario che faccian tal coſa per produrre una diſtinta viſione.

4. Pervenuti alla pupilla P, i raggi vengonſi ancora ad interſecar fra loro, e l' umor criſtallino *d e f* li raccoglie e li uniſce in un fuoco che giace ſulla retina nel fondo dell' occhio, e la ſeconda immagine *a b c* ſi dipinge in eſſe nella ſua vera poſizione, ſimile a quella dell' oggetto *a b c*. Non oſtante a fronte di ciò lo ſpirito concepiſce l' idea dell' oggetto come roveſciato; del quale ſtrano fenomeno io non ſtarò qui ad eſaminar la ragione, ma paſſo alla coſtruzione de' Teleſcopj.

§. IV. *De' Teleſcopj.*

1. Il primo Teleſcopio che da me verrà conſiderato è quello che diceſi Canocchiale (*Fig.* 28.). Egli è compoſto d' un vetro obiettivo conveſſo C D, e d' un vetro oculare concavo E F, il qual è ſituato in tal modo, che il fuoco o 'l centro d' ogni lente dee cadere ſopra il medeſimo punto; dunque i raggi venendo paralleli dall' oggetto A B, e traviati poi da C D verſo E F, ſaranno nuovamente reſi paralleli paſſando per E F, e in conſeguenza propri a produrre una diſtinta viſione. 1. Queſto Canocchiale fa vedere gli oggetti nella loro vera ſituazione, perchè i raggi non s' intrecciano, nè s' interſecano in ſito alcuno; ch' è la ſola cagione, la quale fa comparire gli oggetti roveſciati. 2. Egli ingrandiſce gli oggetti a proporzione della diſtanza del fuoco

Digitalizzato da Google

un altro B F, che lo avvicina alla perpendicolare
G. *Osservate la Figura* 34.

D. La refrangibilità della luce osserva ella eziandio
alche ordine, o qualche legge fissa?

R. Sì:

---

la lente convessa D a quella del fuoco della lente concava E F. 3.
n questo Canocchiale scorgesi solo quella parte dell' oggetto, la quale
cisamente cade sulla pupilla dell' occhio I, e che per conseguenza
li oggetti vicini e grandi non è che una piccioliſſima porzione; co-
hè questo Canocchiale non può quasi esser d' alcun uso in questi casi.
. La seconda specie di Telescopio è quella la qual parimente è com-
ta di due vetri, ma amendue convessi, come A H e B 1 (*Figura*
). Sia K il fuoco delle due lenti, dunque l'immagine d' un ogget-
molto lontano E F sarà rappresentata in esso, e parrà rovesciata ad
occhio situato nell' asse M G, in qualsivoglia luogo dietro la lente
L; e questa è la ragione per la quale di rado se ne fa uso, eccetto
per osservare i corpi celesti, alla posizione de' quali non hatli ri-
rdo alcuno. Anche questo Telescopio ingrandisce gli oggetti in pro-
zione della distanza del fuoco dal vetro obiettivo Q K, a quella
fuoco del vetro oculare K L; e per via dello stesso si scuopre con
sola occhiata tutta la parte dell' oggetto, che cade sull' intera su-
ficie del vetro obiettivo.

. Il Telescopio della terza spezie è quello di cui ci serviamo ordi-
iamente per riguardare gli oggetti terrestri; ed è composto d' un ve-
obiettivo A H (*Fig.* 29.), e di tre vetri oculari B, C, D.

Ognuno vede che questo Telescopio è lo stesso che 'l precedente, a cui
ono aggiunti i due vetri oculari C, e D, poichè in luogo che prima
ggetto era rovesciato nel fuoco K, aggiugnendo il vetro C, ei sarà
vamente ristabilito nella sua vera posizione nel fuoco O; e parrà ta-
ll' occhio I situato dietro il terzo vetro, D; se si fanno cadere i
chi di C e di D sul medesimo punto O. Allora questo Telescopio
presenta gli oggetti nella loro natural situazione, onde per ogni ri-
rdo è lo stesso che il precedente. Osservate la nota (*a*) alla pag. 25.

. La quarta specie di Telescopio è quella, che non ha gran tempo,
ata inventata dal Cavaliere Isacco Newton, e che appellasi il Tele-
pio di riflessione o *Catadiottrico*. Egli è composto d' un tubo A B C D,
nte due, tre, o quattro piedi di lunghezza (*Fig.* 30.), ch' è aper-
nell' estremità rivolta verso l' oggetto C D, nell' altra estremità è po-
uno specchio concavo di metallo, come A B, forato nel mezzo in
in una convenevol distanza v' è un altro picciolo specchio concavo
cioè nell' asse del tubo, il qual' è sostenuto da un piedestalletto F.
lue specchi sono disposti in guisa, che il fuoco di entrambi dee ca-
e sul punto comune *h*, che giace fra loro: allora l' immagine di o-
oggetto, che ad entrar viene nel tubo, come *a b*, e che cade sul-
specchio maggiore A B ne' punti *d c*, vien di là riflettuta fra i raggi
, e *c h* nel fuoco *h*, dove i raggi incrocicchiandosi rovesciano l' im-
gine, come *i* K, e questa immagine essendo pervenuta nel fuoco del-
specchio E, e cadendovi sopra ne' punti *f g*, sarà riflettuta ancor una
lta in raggi paralleli, i quali passeranno per il foro *e* dello specchio
aggiore, e cadendo sulla lente convessa in G, intrecceranno ancora

Digitalizzato da Google

R. Sì: perchè la linea H I dell'angolo d' incidenza C B H è ſempre nella ſteſſa proporzione alla linea M F ⊏ I K dell'angolo di refrazione G B F, come il

4 è

---

fra loro nel ſuo fuoco *m*, diſegnandovi l' immagine nella ſua vera ſituazione, tal quale debb' eſſer ravviſata dall' occhio I attraverſo il vetro oculare H, il fuoco di cui è parimenti in *m*.

5. Queſto Teleſcopio ingrandiſce i diametri degli oggetti in proporzione della diſtanza del fuoco degli ſpecchi obbiettivi alla diſtanza del fuoco del vetro oculare, come ſono gli altri Teleſcopj: ma in queſto, a cagion della rifleſſione de' raggi, ſi può ſervirſi d' un vetro oculare, il fuoco del quale ſia più corto di quel ch' è neceſſario ne' Teleſcopj di rifleſſione. Per tal motivo un Teleſcopio di rifleſſione avente ſei piedi di lunghezza, ingrandirà gli oggetti tanto, quanto potrebbe fare un Teleſcopio di refrazione, il quale aveſſe 100. piedi di lunghezza. E così molta è la ſtima che ſe ne fa al preſente, ma non laſciano però di aver i loro grandi incovenienti.

6. Se la diſtanza del fuoco de' vetri obbiettivi, o ſpecchi (in ogni Teleſcopio) ſia di once 50., e che quello del vetro oculare ſia ſolamente d' un' oncia, allora il diametro d' un oggetto lontano ſarà ingrandito cinquanta volte più di quel ch' egli è ordinariamente, la ſuperficie 2500. volte, e la ſua ſolidità, o tutto il corpo 125000. volte.

§. V. *Della Camera oſcura.*

1. La camera oſcura altro non è, che una camera, un gabinetto, ed un luogo tutto oſcuro, con un vetro conveſſo applicato ad un foro, che formaſi in una delle ſue pareti come C (*Fig.* 31. *Tav. IV.*) Ogni oggetto eſteriore che ſi trovi dirimpetto a detta camera, per eſempio un albero, come A B, getterà de' raggi, i quali paſſando attraverſo la lente fra i raggi A C e B C anderanno a cadere ſull' altro lato della camera (che ſupponeſi collocato nella diſtanza del fuoco della lente C) ove dipingeranno l' immagine dell' oggetto co' colori più vivi, e in una maniera che oltrepaſſerà lo ſforzo del più eccellente pittore, per rapporto al colorito, e in riguardo al moto di qualunque parte dell' oggetto; il che conſideraſi come una perfezione sì inimitabile, che ſolamente avvi il pennello della natura che poſſa arrivarvi. Per verità l' immagine *a b* ſarà al roveſcio, ed ella ſarà proporzionata all' oggetto, come la ſua diſtanza C *d* dal vetro è alla diſtanza D C dell' oggetto.

2. Se l' oggetto ſia collocato in diſtanza di dodici volte il raggio di conveſſità della lente, l' immagine ſarà eſattamente così grande come l' oggetto. Avvertite che io qui ſuppongo che la lente C ſia in amendue i lati ugualmente conveſſa. Il ſolo tempo ch' è proprio per far una camera oſcura, è quando luce il ſole; poichè quando gli oggetti non ſieno fortemente riſchiarati, la pittura riuſcirà oſcura e da non farne gran caſo.

§. VI. *La Lanterna Magica.*

Dopo quanto ſi è accennato in queſta nota, colla ſola iſpezione della Fig. 32. è agevole il comprender la ragione degli effetti della Lanterna magica. Sia A B D E una ſezione di queſta macchina. C una candela la quale ſia collocata al di dentro, ed F una gran lente conveſſa ed emiſferica, che riſchiari fortemente le pitture capovolte che ſono ſulla piaſtrella G H. La luce venendo da cadauna di eſſe, ſiccome *a b*, e paſſando per la lente L M, è obbligata ad eſtenderſi, e dilatarſi di molto, e in tal maniera dipingere una grand' immagine A B ſulla muraglia

Digitalizzato da Google

è al 3 nell'acqua, e come il 17 è all'11 nel vetro. ſſervate la figura teſtè citata (*a*).

D. Che coſa c'inſegna la dottrina della rifleſſione lla luce?

R. Ella ci addita la ragione per cui gli oggetti pa- o preciſamente tanto lontani dietro ogni ſpecchio no, quanto lo ſono realmente dinanzi, e così pu- dalla medeſima parte: onde ſupponete che A C ſia ſezione d'uno ſpecchio, è chiaro che ogni ogget- collocato dinanzi allo ſteſſo in *a*, per eſempio una ccia, parrà preciſamente nella medeſima diſtanza die- la luce A B in E, e rivolta verſo lo ſteſſo punto a luce B dello ſpecchio; perchè tutti gli oggetti nariſcono in queſto raggio E *d*, il quale incon- l'occhio in *d*, ſia che la viſione facciaſi per rifleſ- ſione,

---

gni altra coſa che ſi trovi nel fuoco di queſti raggi. Se queſta im- ine ſia uno ſpirito, un diavolo, ec. ſembrerà terribile e miracolo- quegli ſpettatori, che non conoſcono la natura delle macchine triche.

z) E' facile di provar queſto fatto per via dell'eſperienza, nel modo ente. Sia A B D, (*Fig.* 35.) un mezzo circolo grande e diviſo in i; ſia C il centro di queſto circolo, dinanzi al quale è d'uopo col- re un priſma di vetro rappreſentato da *p r s*, in guiſa che il ſuo o o lato ſuperiore ſia fiſſato parallelamente all'orizzonte, per eſem- n A D. Supponete l'angolo del priſma *p r s* di 60. gradi; dunque golo *p s r* ſarà di 30. Sia I *c* un raggio cadente ſul priſma nel pun- ; ſe queſta incidenza ſia tale, che il raggio nell'atto d'entrare nel to del vetro ſia traviato nella direzione *a f*, parallela all'orrizzonte , egli uſcirà dal vetro nell'aria nella direzione C R, e formerà l' lo R C D uguale all'angolo I C A. Ora per trovare queſt'angolo, e attraverſo *a* la linea *h b* perpendicolare al lato del priſma *p r*, ed ra *g d* parallela all'orizzonte A D: allora l'angolo *b a d* ſarà l'an- di refrazione che ricercavaſi nel priſma. Si ſa ch'egli è uguale all' lo *p s r* di trenta gradi: dunque ſe la ragione del ſeno d'inciden- a quello della refrazione, come il 17. è all'11., paſſando dall'aria vetro, ſi avrà, come l'11. è al 17, così il ſeno di *b a d* = 3, è no d'incidenza I *a b* = 5. 45. all'incirca: levatene *g a b* = 3., rà *g a* I uguale ad I C A = 2. 45.: e poichè ogni oggetto ch'è in o l'angolo 20., 45., pare attualmente all'occhio in R ſotto il me- no angolo, ſi ha la pruova della veracità di queſto rapporto, e que- ruova ſarà ſempre vera, qualunque eſſer poſſa l'angolo del priſma. la figura *p r s* foſſe un priſma di vetro voto, e che ſi riempiſſe d' genere di liquori traſparenti, ci darebbe eſattamente le differenti nze refrattive di queſti liquori. Parimente un pezzo di laſtra di hio ſituato orizzontalmente in C, fa vedere che l'angolo d'inci- a I C A è uguale all'angolo di rifleſſione R C D.

Digitalizzato da Google

ſione, oppure per refrazione. *Oſſervate la Figura* 33.

D. Ma, avviene forſe che i noſtri occhi ſieno in tal guiſa ingannati dalla refrazione della luce?

R. Lo ſono oltre ogni immaginazione, per quanto a me pare.

D. Fatemi il piacere di darmene un eſempio, e dirmi in quali contingenze ciò accada.

R. Volentieri, e per far ciò ſervirommi d'una volgariſſima ſperienza. Supponete che AGHB ſia un vaſo, la cui larghezza GH ſia di once 56. Poneteci nel mezzo in F un mezzo ſcudo, e poi mettete dell'acqua nel vaſo fin all'altezza CD di 24. once: ſia FP un raggio di luce che paſſi dall'oggetto F in P; ma quando egli incontra l'aria egli è traviato verſo N, e diventa PN. Ora è coſa evidente che un occhio ſituato in N non può in modo alcuno veder l'oggetto F (perchè la viſta viene interrotta in *e* dal lato del vaſo) prima che l'acqua ſia poſta entro il vaſo: ma dopo che ſi avrà in eſſo verſato l'acqua, l'occhio che ſta in N, vedrà l'oggetto F, non nel ſuo vero luogo in F, ma in un altro diſtante 15 once $\frac{3}{4}$ in E. Parimente l'oggetto parrà eſſer in *o* ad un occhio il quale ſarà ſituato perpendicolarmente al di ſopra dell'oggetto F, e tutto il fondo del vaſo ſembrerà elevato in IK tutta l'altezza di F *o*, cioè 11 once. *Oſſervate la Figura* 36.

D. Rieſce in vero una coſa maraviglioſa e di gran piacere il trattenerſi nella conſiderazione di queſte materie: e certamente non avrei mai penſato che ravviſar poteſſimo oggetti sì lontani dalla noſtra viſta, e che li vedeſſimo in luoghi sì diſtanti dalla lor vera poſizione: o felici noi di aver la ragione per noſtra guida; giacchè accorgomi che i noſtri ſenſi, anche i più ſquiſiti, ſon difettoſi, e bene ſpeſſo c'ingannano.

R. Egli è vero che i noſtri ſenſi ſono ingannatori, ed in certi caſi ciò recaci non poca utilità. In fatti avrò motivo di farvi ſcorgere in avvenire gli avvantag-

Digitalizzato da Google

taggi che in noi ridondano dalle cagioni di queſti errori, particolarmente dalla rifleſſione, e dalla refrazione della luce.

D. I corpi come ne ſono ſtati dapprincipio dotati di queſta maraviglioſa proprietà della luce?

R. In virtù dell'atto poſſentiſſimo del Creatore. Diſſe egli אור יהי *fiat lux*, *ſia fatta la luce*, e ſubito ella fu fatta, ed il corpo del Sole fu creato come in luogo, dov' ella ſtar vi doveſſe in depoſito, e quinci eſſer diſtribuita a qualunque parte del Siſtema Planetario, affin di render tutto il mondo viſibile ed utile a' ſuoi differenti abitatori.

D. Mi potreſte dar un' idea della picciolezza delle particole della luce?

R. Sì: E' ſtato calcolato che in un ſecondo di minuto ſi ſcagli da una candela acceſa il numero ſeguente di particole di luce., 41866000000000000000000000000000000000000000; cioè 1000000000 di volte un numero maggiore che 1000000000000000000000000000000000000000

D. Donde viene l'origine de'colori?

R. Tutto ciò ch'è colore nell' Univerſo deriva originariamente da'raggi della luce; poſciachè queſti raggi contengono in ſe ſteſſi tutti i colori primitivi e originarj aſſolutamente puri, e ſenza miſcuglio alcuno (*a*).

D. Quali ſono queſti colori primitivi e originarj, e quanti ve ne ſono?

R. Eccoveli ſecondo il loro ordine. 1. Il roſſo. 2. L'arancio. 3. Il giallo. 4. Il verde. 5. L'azzurro. 6. Il turchino. 7. Il violetto.

D. Come ſi diſcernono queſti colori ne'raggi della luce?

R. Per mezzo de'differenti gradi della ſua refrangibilità: concioſſiachè i raggi, che ſoffrono una minor refrazione, ſono tinti di roſſo, e dipingono queſto colore ſu i corpi: que' che ſoffrono una refrazione maggiore, ſono d'un violetto porporino, del qual colore eſſi dipingono i corpi, e i gradi intermedj de' raggi refrangibili ſono tinti di colori intermedj, coll' ordine che teſtè abbiamo accennato (*b*).

D. Con qual eſperienza provate queſto ſentimento?

R. Coll'eſperienza ſeguente, ch' è molto facile. In una

(*a*) Ha preteſo il Deſcartes che i colori riſultaſſero dal rapporto del moto diretto, e del moto circolare de' globuli eterei; e ſecondo lui, ſe il moto diretto è più tardo dell'altro, vien a produr il roſſo, s'è più rapido produce il violetto: e così degli altri che ſono fra gli eſtremi, a proporzione.

Il Dottor Hooke ha ſuppoſto che conſiſteſſero nell'obliquità delle ſcoſſe della materia eterea: dice il Malebranche che ſono prodotti dalle più o manco pronte vibrazioni della luce. Il Regnault, ne' ſuoi Trattenimenti Filoſofici, ha ſtabilita in tal propoſito una particolar Ipoteſi, che nulla ha di notabile ſe non la ſua novità, e la ſicurezza onde viene dal ſuo Autore avanzata. Penſa queſto Autore, che conſiſtano i colori in una luce riſtretta e rara: ma il Cavaliere Iſacco Newton ha fatto conoſcere gli errori delle ipoteſi ſu i colori, e per via di ſperienze incontraſtabili ha provata la verità d'una nuova, e ſua propria particolare dottrina.

(*b*) Si ſuppone che la luce ſia più o meno ſoggetta a rifleſſione e refrazione, ſecondo che le ſue particole ſono più o meno grandi. Le particole della luce rubiconda eſſendo le maggiori, e quelle della violetta le più picciole, queſt' ultime ecciteranno in conſeguenza le minori, e le altre ecciteranno le maggiori vibrazioni ſul nervo ottico; il che cagiona differenti ſenſazioni.

Digitalizzato da Google

una camera, di cui ſien turate tutte le aperture, fate in *F* nel balconetto della fineſtra un foro bislungo largo intorno due linee, e fateci entrar dentro il raggio del ſole F H: un gran priſma A B C, che voi collocherete lontano circa 20 piedi dal forame, romperà i filetti di queſto raggio, dopo di che ſi riuniranno, diventando un raggio bianco in H; ſe vi ſi applichi un corpo opaco G H I in diſtanza di due o tre piedi dal priſma, e che ſi faccia in eſſo un foro bislungo in H largo un ſeſſanteſimo d'oncia; la parte bianca del raggio la quale egli traſmetterà, e che ſi farà cadere ſopra un pezzo di carta bianca poſto di dietro, darà i colori primitivi e originali della luce: cioè il roſſo in *t*, il giallo in *ſ*, il verde in *r*, il turchino in *q*, ed il violetto in *p*. *Figura* 37.

D. Beniſſimo: ma coſa conchiudete da tutto ciò?

R. Che con un pezzo di fil di ferro R (o con qualunque altro corpo opaco groſſo intorno $\frac{1}{10}$ d'oncia) voi potete, col vietare il paſſaggio a' raggi in *K*, *l*, *m*, *n*, *o*, fare ſparire uno de' colori in *t*, *ſ*, *r*, *q*, ovvero *p*, intanto che gli altri ſuſſiſteranno come prima.

D. Coſa c' inſegna queſta ſperienza?

R. C' inſegna primieramente, che i raggi della luce dipingono i corpi naturali di differenti colori; in ſecondo luogo, che i raggi manco ſoggetti a refrazione, come *t*, dipingono il roſſo, e quelli che ſoffrono la maggior refrazione, come *p*, dipingono il violetto, porporino, caricatiſſimo, e che tutti gli altri raggi intermedj dipingono i colori intermedj. Per terzo ci addita queſta ſperienza, che queſti differenti colori eſiſtono realmente e aſſolutamente ne' raggi della luce, e che non ſono generati dalle differenti eſtremità dell' ombra, le quali modifichino diverſamente la luce, come fin ad ora han creduto tutti i Filoſofi.

D. Ma parmi che con ciò vorreſte inſinuare, che

Digitalizzato da Google

i colori non ſono naturali a' corpi, o che non eſiſtono naturalmente in eſſi, ma che vi ſono ſolamente dipinti da' raggi della luce.

R. Voi avete ragione: i colori ſono ne' raggi della luce, e non ne' corpi, i quali ſono tutti del medeſimo colore nell'oſcurità; e ſe ſono diverſamente colorati, lo ſono dalla luce, e mediante la luce.

D. Ecco una ſtrana dottrina! Io non credo che ſiate per perſuadere a gran numero di perſone, che i colori non eſiſtano in conto alcuno ne' corpi, finchè ſi vedranno queſti tutti all'intorno dipinti con una varietà sì grande e sì brillante di colori.

R. Se non vogliono laſciarſi convincere dalla ragione e dall' eſperienza, poſſono reſtar nell' ignoranza, e conſervare i loro pregiudicj, e i loro errori.

D. Ma ſecondo queſte nozioni, come può darſi, che vi ſieno de' corpi tutti d'un colore; degli altri altresì d' un ſol colore, ma diverſo dal primo; e degli altri finalmente di diverſi colori?

R. E' queſta una coſa agevole a concepirſi; perchè vi ſon certi corpi, la materia de' quali riflette una ſorta di raggi più abbondantemente d' un' altra, e i corpi ſono colorati a proporzione, che i loro raggi ſoffrono una maggior o minor refrazione. Così il vermiglio riflette in maggior abbondanza i raggi, che ſoffrono minor refrazione, e perciò ſempre roſſo; i violetti riflettono raggi ſoggetti a maggior refrazione, quinci rappreſentano il detto colore: e l' iſteſſo ſi dice degli altri raggi intermedj. In oltre avvi de' corpi, la materia de' quali è tale, che riflette raggi ſoggetti a differenti gradi di refrazione: quinci avviene, che queſti corpi hanno le loro differenti parti differentemente colorate (*a*).

D. Per

(*a*) I colori de' corpi naturali ſono di due ſpecie; 1. Cangianti, queſti ſono differenti, e ſoggetti a mutazione, ſecondo la differente ſituazione dell' occhio, come ſi vede nelle ſtoffe di ſeta, ne' raſi, nelle code di pavone ec. 2. Permanenti, che reſtan ſempre i medeſi-

Digitalizzato da Google

D. Per qual ragione non si ripone il bianco e 'l nero nel novero de' colori primitivi della luce.

R. Perchè tanto è lontano, che il bianco sia un

---

mi, nè variano giammai. Per intendere la ragione di queste due differenze, cade in acconcio il fare le seguenti osservazioni.

1. I raggi della luce sono distinti gli uni dagli altri per via d' uno strato sottile e trasparente d' aria, d' acqua, o di vetro ec., e i raggi di alcuni colori sono trasmessi, e que' di alcuni altri sono riflettuti, a proporzione della differente grossezza dello strato.

2. Questo strato sottilissimo, quando si vede per via de' raggi riflettuti, sembra d' un altro colore, che quando scorgesi per mezzo de' raggi trasmessi.

3. Per far l' esperienza di questo fatto, convien servirsi d' un vetro piano convesso, come A (*Fig.* 38. *Tav. V.*) di cui la superficie convessa sia il segmento di un circolo ben grande. Si colloca questo vetro colla sua superficie convessa sopra una lastra liscia B parimente di vetro, e premendo l' uno sopra l' altra, si osserverà nel punto del loro contatto una macchia oscura nel centro, e tutt' all' intorno diversi circoli o anelli colorati, i quali sono rappresentati da C D.

4. I vetri così compressi essendo posti sotto un microscopio, si potranno vedere distintamente, e in maggior grandezza i colori de' differenti circoli, e misurar esattamente la larghezza, com' anche la distanza de' circoli medesimi (col mezzo d' un Micrometro fatto espressamente per il Microscopio) ch' è la 1000a. parte d' un' oncia.

5. Per determinare la grossezza dello strato d' aria, che trovasi fra i vetri nella periferia de' detti anelli colorati, dite: siccome il diametro della convessità del vetro è al semidiametro di qualcuno di questi anelli, così questo semidiametro è alla grossezza dell' aria nella sua periferia. Supponete che il diametro della sfera, di cui il vetro è una sezione sia 12. piedi, ovvero 144. once, e il semidiametro del circolo

$$\frac{1}{10} \quad \frac{1}{10} \quad \frac{1}{14400}$$

d' oncia: dunque 144. : — : : — : — — : dunque la grossezza dello strato, sopra di cui è formato il circolo, è la 14400. parte d' un' oncia.

6. I colori de' circoli veduti col mezzo della luce riflettuta, son di gran lunga più vivi e più distinti di quelli, che si veggono mediante la luce trasmessa, che sono deboli e confusi.

7. Gli anelli che si formano per riflessione, son colorati differentemente da quelli, che si formano mediante la trasmissione della luce. Nell' ultimo caso il bianco sarà opposto al nero del primo, il rosso al turchino, il giallo al violetto, e il verde ad uno composto di rosso e di verde.

8. Nell' uno e nell' altro caso gli anelli pajono tanto più grandi, quanto son veduti più obbliquamente: ma non seguon eglino la stessa proporzione dell' obbliquità della vista, ma i circoli s' ingrandiscono e si estendono a misura, che cresce l' obbliquità.

9. Quanto più i circoli sono distanti dal centro, tanto più i colori sono deboli e diminuiti: il quinto o sesto circolo è l' ultimo che distintamente si ravvisa: io nondimeno ho osservato nell' aria pura un debole adunamento di circoli, nel quale ne contai fin undici o dodici.

10. L' acqua applicata agli orli di questi vetri è attratta fra essi, e riempiendo tutti gl' interstizj forma uno strato d' acqua tanto sottile, quanto quello d' aria ch' eravi per lo innanzi.

Digitalizzato da Google

colore puro, ſemplice e primitivo, che anzi al contrario è un meſcuglio di tutti i ſette colori primitivi, o ſia un compoſto di colori, anche di tutti quel-

---

11. Accoſtandoſi l' acqua a queſti circoli colorati nello ſtrato d' aria viene a diſtruggere una gran parte del brio de' colori, diminuiſce il numero degli anelli, e riſtrigne la periferia de' medeſimi quaſi in proporzione di 7. ad 8.

12. Le picciole bollicelle, che ſi elevano ſu l' acqua di ſapone, preſentano la medeſima apparenza di anelli colorati: ma verſo il fondo dove l' acqua, che cola abbaſſo, rende la bolla più groſſa, gli anelli e i colori diventano per più gradi più pallidi, e più ſcuri, finattantochè interamente ſpariſcono.

13. I vetri di Moſcovia ſottiliſſimi fanno veder anch' eſſi degli anelli colorati, ma ſe a bagnar ſi vengano coll' acqua, i colori ſi oſcurano ed impallidiſcono, benchè non facciano mutazione alcuna nelle loro ſpecie.

14. La luce che cade ſopra certi leggeri ſtrati d' aria, d' acqua, o di vetro, è diſpoſta ad eſſer riflettuta o traſmeſſa, ſecondo le varie denſità dello ſtrato. Quando le denſità ſono come i numeri 1, 3, 5, 7, 9, ec., i raggi ſono diſpoſti ad eſſer riflettuti e traſmeſſi nelle denſità eſpreſſe per 0, 2, 4, 6, 8, 10, ec.; e queſt' azione, o diſpoſizione de' raggi, i quali nel loro progreſſo vanno e ritornano per intervalli uguali (appunto come qui ſono ſpecificati) e che provano delle viciſſitudini ſenza numero, ha fatto dire al Cavaliere Iſacco Newton, che queſti raggi foſſero allora negli acceſſi di rifleſſione, o di facilitata traſmiſſione.

Da queſte Oſſervazioni, in propoſito de' colori de' corpi naturali, ſi deducono le ſeguenti concluſioni.

1. Le particole di tutti i corpi ſono compoſte di piccioli ſtrati, o lame di materia, che per ſe ſteſſe ſon chiare e traſparenti. Queſta propoſizione divien in qualche modo evidente, quando coll'ajuto del Microſcopio ſi conſiderano delle particole di terra ſecca o di ſabbia.

2. Queſte così ſottili lamelle riflettono o traſmettono la luce che cade ſopra di eſſe, ed in tal guiſa diventano colorate.

3. I colori delle lamelle dipendono dalla loro groſſezza e denſità, e non da' mezzi onde ſono circondate.

4. Più che le lamelle ſono ſottili, più i colori ſono vivi.

5. Più che la lamella è groſſa, più colori ella vien a riflettere, e più li diverſifica.

6. Il colore di alcune lamelle varierà, ſe ſi muti la poſizione dell' occhio, mentre intanto gli altri colori continueranno ſempre ad eſſer i medeſimi.

7. Le lamelle più groſſe riflettono i raggi roſſi, e le più ſottili i raggi violetti.

8. Quanto più è denſo il mezzo che circonda le lamelle, o che riempie i pori de' corpi, tanto maggiormente i colori ſono oſcuri e pallidi.

9. Tutti i corpi pajono del colore che riſulta dal meſcuglio de' raggi riflettuti.

10. Quanto più ſon picciole e denſe le particole o lamelle, onde ſono formati i corpi naturali, tanto maggiormente i colori ſon ſemplici e vivaci.

Chiunque vorrà trovare queſte materie trattate più diffuſamente, abbia ricorſo all' Ottica del Cavaliere Iſacco Newton, Libro II. agli Elementi del Graveſande Vol. II. Libro III. cap. 22. e 23.; a'

Digitalizzato da Google

quelli che in natura esistono; dall'altra parte il nero non è propriamente un colore, ma è lo stato di que' corpi, la sostanza de' quali assorbe tutti i raggi della luce, e che non riflettendone alcuno, in conseguenza non possono esser in alcun modo colorati.

D. Comprendo che i corpi, i quali pajono bianchi, non son tali se non perchè riflettono confusi insieme tutti i raggi della luce, che cadono sopra di loro (*a*).

R. Per appunto. Ma ho un' altra cosa da insegnarvi in ordine a' colori, dopo di che, se vi piace, passeremo ad un altro soggetto.

D. E qual è questa cosa? Ho gran desiderio di saperla, attesochè molto piacere io ricevo dalla notizia di queste cose naturali.

R. Eccola: il Cavaliere Isacco Newton per via di esperienze ha trovato, che i colori della luce, per rapporto alla loro quantità, hanno proporzione colle sette note della Musica, o intervalli de' suoni contenuti in un' ottava, *ut*, *re*, *mi*, *fa*, *sol*, *la*, *si*. Veggasi la Figura 39.

D. Egli ha fatta questa scoperta! Questo è l' uomo più felice che sia giammai vissuto, per tentar conto le sperienze. Come l'armonia musicale ne' colori?

R. Sì, ed ecco come n' ha fatta la scoperta. Egli ha fatto rompere fortemente un raggio del sole sul parete d' una camera oscura, il quale ha prodotto spinetta de' colori rappresentata da ABCDEF, in ha fatto osservare ad un astante i limiti d' ogni ore, tirando delle linee parallele fra ciascheduno, ne *am*, *ib*, *ek*, ec. così gli spazj VIBGYOR adano la quantità de' colori respettivi; cioè, violetto, turchino, azzurro, verde, giallo, aranciato,

cipj della Filosofia naturale del Wolster, dalla pagina 239. fin alla ed al Lexicon dell' Harris, alla voce *Colore* ec.

a) Il Cavalier Isacco Newton ha provato questo fatto con varie ienze (senza contare le sue prove di ragione) meschiando delle colorate e delle polveri parimente colorate secondo certe propor-. Questa composizione riuscì della più perfetta bianchezza, che fa trovar in natura; il che egli ha diffusamente dimostrato nella ttica lib. I. par. II. propos. 5.

Digitalizzato da Google

e roſſo; e dopo un giuſto eſame egli ha trovato che i lati paralleli della ſpinetta A F e C D erano diviſi ne' punti *a*, *b*, *c*, *d*, ec. preciſamente nella medeſima proporzione, com'è diviſa una corda muſicale per formar le note d'un' ottava, val a dire, come gl'intervalli di queſti numeri 1 $\frac{8}{9}\frac{5}{6}\frac{3}{4}\frac{2}{3}\frac{3}{5}\frac{9}{16}\frac{1}{2}$ (*a*).

D. Ciò potrebbe far credere, che abbiavi qualche relazione fra la Muſica e i Colori, poſciachè ſcorgeſi da ciò che le note dilettevoli dell'una, e le quantità degli altri ſono nella ſteſſa proporzione, e che l'una e gli altri ſono deſtinati al diletto e al piacere del genere umano, e per raddolcire le noje della vita.

R. Biſogna ch'io vi dica ancora una coſa, cioè, che vi ſono certe perſone, le quali pretendono che i colori ſieno qualità palpabili, e che ſi poſſano diſtinguere col tatto: in comprovazione di che rapporta-

no

(*a*) Oſſervate il lib. I. part. II. prop. 3. dell' Ottica del Cavalier Iſacco Newton, dove troverete non ſolamente l'origine di queſta eccellente ſcoperta, ma ancora un metodo ch'ei n'ha dedotto per determinare i ſeni di refrazione propri a ciaſcheduno di queſti colori, perchè quando il ſeno d'incidenza era 50., egli ha trovato che il ſeno di refrazione per li raggi meno refrangibili, o i più roſſi, era 77., e 78. per li più violetti o più refrangibili: e in riguardo a' colori intermedj egli ha trovato che

ſeni de' raggi	roſſo	ſi eſtendevano dal	77		fin al	77 1/8
	aranciato		77	1/8	fin al	77 1/5
	giallo		77	1/5	fin al	77 1/3
	verde		77	1/3	fin al	77 1/2
	azzurro		77	1/2	fin al	77 2/3
	turchino		77	2/3	fin al	77 7/9
	violetto		77	7/9	fin al	78

Digitalizzato da Google

no l' esempio di un uomo, ch' è in istato di farlo, e che lo fa realmente: ma non è possibile distinguer in tal guisa naturalmente i colori; e se alcuno ha veramente fatto ciò, è d' uopo che abbia avuto per miracolo il dono del tatto (*a*).

CAPITOLO VIII.

Del Suono.

ESaminiamo ora la natura e la proprietà del suono, giacchè è sentimento di tutti i curiosi, che questa non sia una parte infeconda della natura, nè un'inutile speculazione.

D. Su via dunque parliamone, purchè non ve ne stanchiate: quanto a me, non mi recherebbono mai noja questi trattenimenti, e queste curiose ricerche. Ditemi dunque in primo luogo: in che consiste il suono?

R. Il suono è un movimento undulatorio dell'aria risultante da un certo moto di fremito, che la percossa cagiona nelle parti di un corpo: queste undulazioni o scosse dell'aria venendo a colpire sul timpano delle nostre orecchie, coll'ajuto de' nervi porta a' nostri spiriti questa sensazione (*b*).

(*a*) M. Derham afficura nella sua Teologia Fisica (*pag.* 144.) che si possono distinguer i colori col tatto; in prova di che egli adduce (dopo il P. Grimaldi de Lum. & Color. pr. 43. §. 59.) l' istoria d' un uomo della Corte del fu Gran Duca di Toscana, a cui venendo presentata una pezza di stoffa di seta lavorata egualmente per tutto, e tinta di varj colori, col solo senso del toccare distingueva veramente i colori di qualunque parte di detta stoffa; ma poichè i colori sono pure qualità, e non essenze materiali, io non saprei indurmi a credere, che questa persona straordinaria potesse discernere i colori puramente come tali per via del solo tatto, ma più tosto in virtù di alcune picciole differenze, che si trovavano sulla superficie delle sete, e degli altri corpi tinti di varj colori. E questa è una cosa che non solamente esso, ma una quantità ancora di gente che trafficano di stoffe colorate, è stata capace di fare.

(*b*) Sia A B una corda tesa e ritenuta nelle sue estremità A e B; Se la ritirerete dalla sua natural posizione A B in un' altra A C B, e che poi la lasciate andare, in virtù della sua elasticità essa ritornerà non solamente nella sua prima posizione A B, ma in un' altra A D B,

Digitalizzato da Google

D. Come mai addiviene che un ſolo e medeſimo ſuono ſia inteſo da varie perſone, che ſi trovino in differenti luoghi?

R. Perchè le vibrazioni e i tremori dell'aria eccitati dalla percoſſa di alcuni corpi, ſono perpetuati nelle ſfere concentriche tutt'all' intorno di queſto corpo (ch'è il loro centro comune) fino a grandi diſtanze: per tal cagione in qualunque ſito ritroviſi una perſona, purchè ſia dentro l'eſtenſione di queſti movimenti, verrà ad intendere ugualmente il ſuono, quando ſi troverà in diſtanze uguali dal corpo, da cui il ſuono deriva. Oſſervate la Figura 41., ove DD rappreſenta un tamburo, a D, 1, 2, 3, 4, 5, ec.: le ſcoſſe circolari dell'aria, che porta fin nelle noſtre orecchie il ſuono de'colpi. (*a*)

D. Come può provarſi che l'aria ſia il mezzo del ſuono?

R. Coll'eſperienza d'una campana collocata dentro il recipiente d' una macchina Pneumatica può eſſer ſen-

---

ch' è tanto lontana al di ſopra di A B, come al di ſotto era A G B; dopo di che ritornerà ancora quaſi fin in C, e indi quaſi in D; e queſte andate e ritornate diminuendoſi ſempre più e più al di ſopra e al di ſotto di A B, finalmente la corda verrà a fermarſi nella ſua prima poſizione A B, e vi reſterà in quiete. Queſta è quella che nominaſi vibrazione di una corda pizzicata, o premuta, o colpita, come negli ſtromenti di Muſica. *Figura* 40.

(*a*) Ci ſono parecchi rapporti ſenſibili fra la luce e 'l ſuono per molti riguardi; ma il più conſiderabile di tutti ſi fa ſentire nella rifleſſione che l' una e l' altro ſoffre dalla parte de' corpi duri: perchè ſiccome la luce riflettuta dalla ſuperficie concava degli ſpecchi, diviene più calda e più vivace in un certo punto appellato fuoco, dove i raggi ſi raccolgono in uno ſpazio più picciolo; così il ſuono che formaſi entro una ſpazio lungo e ſtretto, com' è quello del portavoce, o delle trombe parlanti, è continuamente riflettuto e rimandato da' lati curvi della parte interiore, il che lo rende più groſſo e più forte nell' atto di uſcire: onde in conſeguenza diventa più alto, e ſi fa ſentire più da lontano di quel che farebbe ſenza un tale ſoccorſo.

Così parimente ſe formiſi un picciol ſuono o ſtrepito ſordo in un lato d' una volta, o emiſfero concavo, per eſempio nel punto A (*Figura* 42.,) allora tutto il ſuono andando a colpire contra l' emiſfero concavo, ſarà riflettuto ne' punti B B B ec., e da queſti ne' punti C C C ec.; e dopo varie ſimili rifleſſioni verrà a riunirſi interamente nel punto oppoſto P, dove il ſuono ſi farà ſentire molto più forte, più alto e più diſtinto di quel che in ogn' altro punto di tutta la volta. Veggaſi Clarke del moto de' Fluidi pag. 341.

Digitalizzato da Google

ſentito in una notabile diſtanza, prima che abbiaſi eſtratto l'aria; ma fattaſi uſcir fuori tutta, appena s'ode il ſuono anche ſtando molto davvicino alla macchina medeſima. (*a*)

D. Il ſuono ha troppa velocità nel ſuo moto?

R. La ſua velocità è molto grande, ma non è da paragonarſi con quella della luce. M. Derham ha trovato per eſperienza, che la velocità media del ſuono è di 1142. piedi in un ſecondo di tempo, o una lega in 13 ſecondi e mezzo; coſicchè il ſuono impiegherebbe 17 anni e mezzo per paſſare dalla terra al ſole: il che vien ad eſſer il doppio della velocità d'una palla ch' eſce da un cannone. (*b*)

D. Potete voi aſſicurar con certezza, in quanta lontananza ſi poſſano intendere i ſuoni?

R. Veramente queſt' è una coſa di cui non ſi ha per anco una total certezza: ma vi ſono delle perſone, le quali aſſicurano che certi ſuoni, come il fragore

---

(*a*) Queſta ſperienza fa veder altresì che il ſuono creſce o diminuiſce proporzionalmente, ſecondo che l'aria è condenſata, o rarefatta; ſi ſa parimente che i ſuoni ſono più deboli ſulle cime delle alte montagne, dove l'aria è più rara, di quel che ſieno nelle vallee, nelle quali è più condenſata per il peſo dell'atmosfera. *Veggaſi la Geografia del Varenio Lib.* 1. *Cap.* 19. *propoſ. ultima.*

(*b*) Il ſuono percorre ſecondo

- Il Cavaliere Iſacco Newton 968. piedi in un ſecondo
- Franceſco Roberts —— 1300
- Roberto Boyle —— 1200
- Il Dottor Walkher —— 1338
- Il P. Merſenne —— 1474
- L'Accademia di Firenze —— 1148
- L'Accademia Reale di Francia — 1172
- Flamſtedio, Halley e Derham — 1142

Ma il Leggitore può attenerſi all'ultimo calcolo, cioè 1142., come eſſendo preciſamente il ſentimento medio.

Si può trarre molti vantaggi dalla conoſcenza della velocità del ſuono: per eſempio, ſi può facilmente con un tal mezzo miſurar la diſtanza delle nuvole che producono il tuono e i lampi: perchè ſupponendo che fra il lampo ed il colpo del tuono ſi contino 4. ſecondi, è chiaro allora che il ſuono è venuto da una diſtanza di quattro volte 1142. piedi, val a dire, dalla diſtanza di 4568 piedi, che formano più di tre quarti d'un miglio, nel qual caſo tal è la lontananza della nuvola. Si conoſce parimente nella ſteſſa maniera la lontananza de' vaſcelli in mare, cioè per via del fuoco e dello ſtrepito del cannone.

Digitalizzato da Google

gore de' cannoni più groſſi, ſieno ſtati inteſi in diſtanza di 60 o 66 leghe (*a*).

D. Il vento non rallenta egli forſe grandemente il moto del ſuono?

R. Non tanto come ſi penſa: avvi nondimeno qualche picciola differenza nella velocità del ſuono, quando va contra il vento, e quando ne ſiegue la direzione; ma la forza o la debolezza del vento accreſce o diminuiſce notabilmente il corpo del ſuono.

D. Evvi per avventura qualche differenza nel moto de' ſuoni grandi, ed in quello dei piccioli?

R. Dice M. Derham che non v'è differenza alcuna, o il ſuono ſia forte o debole, o ſia di campane, cannone ec. grandi o piccioli, o di qualſivoglia altro corpo ſonoro.

D. Come determinate la grandezza, o l'intenſità del ſuono?

R. Ella è ſempre, come lo ſpazio percorſo dalle particole d' aria ſcoſſa, nel loro movimento paſſivo innanzi indietro (*b*).

D. Avete altro da farmi oſſervare per rapporto a' movimenti de' ſuoni?

R. Ch'

(*a*) Dice il Clark che da un Gentiluomo degno di fede, il qual erasi trattenuto per alquanti anni in Gibilterra, fugli afferito che trovandoſi a Gibilterra vecchia, in una notte ſerena, e in un tempo in cui il mare era molto tranquillo, avea inteſo far il *chi va là* dalla ſentinella alla Ronda ſul terrapieno di Gibilterra nuova, e ciò tanto chiaramente, e diſtintamente, come s' egli ſteſſo foſſe ſtato in quel recinto medeſimo. Si computa frattanto che la baja, la quale ſepara le due Piazze, ſia di tre leghe e mezza di larghezza. *Del moto de' Fluidi, pag.* 43. *e* 344.; Teologia Fiſica di Derham, lib. 4. cap. 3. nota 27., dove, dopo il Dottor Hearns, dice che i cannoni, i quali ſi ſpararono a Stockolm il 1685., furono inteſi in diſtanza di 180. miglia Ingleſi, o di 60. leghe di Francia; e che nel tempo della Guerra di Ollanda del 1672. s' udirono le cannonate lungi più di 66. leghe. *Oſſervate altresì le ſue curioſe eſperienze ſul ſuono nelle Tranſazioni Filoſofiche n.* 300., *e il Lexicon dell' Harris alla voce Suono.*

(*b*) In un' aria calda e rarefatta, che per conſeguenza ha poca elaſticità, la forza de' ſuoni non è tanto notabile, come in un' aria fredda e più denſa, di cui conſeguentemente l' elaſticità è molto più grande. La velocità del ſuono è cinquanta due volte più grande di quella d' un vento aquilonare, o della corrente dell' aria, e M. Hales aſſicura che al confronto d' un' acqua che corre è come l' 865. all' 1.

Digitalizzato da Google

R. Ch'eſſi percorrono ſpazj uguali in tempi uguali, e che avvi ſolamente il vento, il quale ſia capace di accelerarli o ritardarli, e non già le differenze del giorno o della notte, della ſtate o del verno, del calore o del freddo, del tempo nubiloſo o ſereno, dell'aria carica o pura, ec.

D. Ditemi, o Signore, per qual ragione il ſuono di alcuni corpi, come delle campane, delle corde degli ſtromenti muſicali, ec. duri sì lungo tempo dopo il colpo, ma vada ſempre diminuendo?

R. Il ſuono de'corpi dura proporzionalmente al numero delle vibrazioni, che dalla percoſſa vengono eccitate in eſſi. Ogni vibrazione eccita un'undulazione nell'aria, ed ogni undulazione ripete il ſuono, ma ſempre diminuendo, finattanto che interamente ceſſi: il che può l'orecchia agevolmente avvertire nelle campane, e l'occhio in una corda teſa.

D. Evvi ancora una coſa di cui quaſi mi dimenticava chiedervi la ragione, avvegnachè preſſo a poco io la indovini; ma ſon ben deſideroſo di ſapere ciò che voi ne penſate, ed è intorno all'Eco.

R. L'Eco non è altra coſa, che la ripetizione del ſuono, cagionata mediante la rifleſſione e la riperaſſione d'undulazione di ſuono ſulla ſuperficie di qualche oſtacolo duro e unito, come delle muraglie, ec. la qual undulazione tornando in dietro, viene ancora a colpire le noſtre orecchie, e ci fa intendere un ſeconda volta il medeſimo ſuono (*a*).

D. Ic-

(*a*) 1. Gli angoli d'incidenza, e quelli di rifleſſione ſono uguali nel ſuono come nella luce; quindi è agevole il comprendere quale ſia il ſito, in cui s'intenderà più diſtintamente l'eco, allora quando ſi conoſca la figura della ſuperficie che forma la rifleſſione, e la ſituazione della perſona che parla.

2. Sia A B la parete o lato unito d'una torre (*Fig.* 43.) e G H il pendio d'una montagna che è davanti. Se una perſona alla voce in D, allora ſupponendo E C perpendicolare al piano A B, e angolo D C E uguale all'angolo E C F, l'eco di queſta voce ſarà ſentito in F.

3. La diſtanza dell'oggetto che rimanda l'eco d'una ſilba, debb'eſſer di 24. paſſi, o di 120. piedi; per l'eco di due ſillabe 48. paſſi, o 240. piedi, e così ſeguitando in proporzione; di ſorta che l'oggetto

Digitalizzato da Google

D. Ecco ciò ch'io preciſamente m' immaginava Ma donde viene ella mai la gran varietà che trovaſi nelle note, o ne' tuoni de' ſuoni?

R. Le note o i tuoni de' ſuoni naſcono dalla natura particolare del corpo ſonoro, dalla maniera o dal grado di percuſſione, e dalla diverſa fabbrica dell' organo o ſtromento del ſuono: tutte queſte coſe contribuiſcono a quella maraviglioſa varietà, e a quella differenza, che ſi oſſerva ne' tuoni, o note del ſuono. (*a*)

D. Per-

---

il quale rimandi un eco di 10. ſillabe, debb' eſſer lontano 240. paſſi, o 1200. piedi.

4. Il famoſo eco del Parco di Voodſtock preſſo Oxford, ripete diciaſſette ſillabe nel giorno, quando fa un po di vento, e venti la notte; perchè allora l' aria eſſendo più denſa, le vibrazioni diventano più lente, e così s' intende la repetizione di più ſillabe, come vien riferito dal Dottor Plot nella ſua Storia Naturale di Oxford.

5. Dice il Dottor Harris che al Nord della Chieſa di Shipley nella Provincia di Suſſex avvi un eco ancora più bello, il quale in tempo di notte ripete diſtintamente queſte 21. ſillabe;

Os homini ſublime dedit, cœlumque tueri
Juſſit, & erectos.

Oſſervate il ſuo Lexicon Tecnico, alla voce Eco.

Avvertite primieramente, che l'oggetto A B, il quale riflette il ſuono, nominaſi l' oggetto Fonocamptico, e il punto C ſopra di cui colliſce il ſuono, diceſi centro-Fonocamptico, dalla voce Greca φωνὴ *voce*, o *ſuono*, e κάμπω *mandare*.

Notate in ſecondo luogo, che ſiccome la ſcienza della viſione chiama Ottica, così la ſcienza del ſuono, o dell' audito appellaſi Acuſtica, da ἀκούω *udire*, o Fonica da *voce*, o φωνὴ *ſuono*. La Catacuſtica è la parte che tratta de' ſuoni riflettuti, degli echi, ec. La Diacuſtica è un altra parte che tratta de' ſuoni rotti mediante la refrazione, e finalmente gli ſtromenti che adoperanſi per ajutare o perfezionare il ſenſo dell' udito, ſi diſtinguono col nome di Otacuſtici, da οὖς, *orecchia*, e ἀκούω, *udire*.

(*a*) Metterò qui alcune oſſervazioni per rapporto al ſuono conſiderato come l' oggetto della Muſica.

1. Aproporzione che i ſuoni ſono più grandi o più lenti ſi appellano alti o baſſi, forti o deboli; il che dipende dalla natura del corpo ſonoro dalla ſua figura, dalla forza dell' urto, ec.

2. Il medeſimo ſuono alto o baſſo ha diverſi gradi di nota o di tuono, che ſi chiamano acuti e gravi; ne' gradi più baſſi il tuono è grave, bimmolle, o abbaſſato; e ne' più alti egli è acuto, dieſis, o elevato.

3. I gradi degli acuti o de' gravi formano tutti i tuoni differenti e diſtintivi d' una voce o d' un ſuono: e queſte ſono le parti che compongono l' armonia.

4. Diſtingueſi ancora il ſuono in lungo, e breve, per rapporto alla ſua durata o alla ſua continuazione.

5. Di più, i ſuoni ſono o ſemplici o compoſti. Un ſuono ſemplice è prodotto da una ſola voce o da un corpo individuale, come quel-

Digitalizzato da Google

D. Perchè le note, che ſi appellano, Accordo, ſon elleno aggradevoli all' orecchia, mentre certe altre chiamate diſcordanti, l'offendono?

R. Si

---

lo d' una corda di ottone, o da una parola pronunciata. Un ſuono compoſto conſiſte in varj ſuoni ſemplici, uniti tutti inſieme nella medeſima miſura di tempo, o ſia che nello ſteſſo tempo colpiſcono l' orecchia, come le differenti note formate nello ſteſſo tempo da diverſi ſtromenti in un concerto.

6. Finalmente i ſuoni ſono uniti e dolci, o aſpri e duri; ſono chiari e diſtinti, o groſſi e confuſi. Per produrre un ſuono dolce, unito e chiaro, il corpo debb' eſſer omogeneo nelle ſue parti, e d' una figura uniforme per tutto; altrimenti ci produrrà un ſuono aſpro, confuſo, e che ſtordiſce. I primi di queſti ſuoni ſono i ſoli che ſi adoperano nella Muſica; ond' è che ſi chiamano ſuoni armonici o Muſicali.

7. Siccome i ſuoni ſono prodotti dalle vibrazioni delle parti del corpo, e che le corde ſono i ſoggetti più ſemplici, e più propri per eſaminare queſte materie; così s' è trovato che gli articoli ſeguenti, i quali riguardano le corde e le loro vibrazioni, ſono fondati ſulla natura, e confermati dalle replicate ſperienze.

8. Le forze ricercate per iſmuovere tutta la corda A C B dal ſuo ſito fin in *c e*, *c f*, *c g*, ſono preciſamente proporzionali agli ſpazj delle linee *c e*, *c f*, *c g*. (*Figura* 44.).

9. Per conſeguenza le vibrazioni della medeſima corda ſi fanno tutte in tempi uguali; val a dire che la corda ritornerà dalla ſua poſizione A *g* B, così preſto come da A *e* B in A C C, per la ragione che la forza la qual è in *g*, è tanto più grande della forza ch' è in *e*, per virtù di cui ella ritorna, quanto C *g* è più grande di C *e*.

10. Se le corde non differiſcono fra ſe, che in riguardo alla tenſione, i tempi delle loro vibrazioni ſono in ragione inverſa delle radici quadrate de' peſi onde ſon teſe; val a dire, che ſe i peſi ſieno come 4. a 9, i tempi ſaranno come 3 a 2.

11. Il numero delle vibrazioni che ſi fanno nel medeſimo tempo, è direttamente come le radici quadrate de' peſi, cioè, nell' eſempio precedente, come il 2. al 3.

12. Il numero delle vibrazioni che fanno nel medeſimo tempo due corde di varia groſſezza, è come i diametri delle loro baſi in ragione inverſa.

13. Se le corde ſolamente differiſcono in lunghezza, i tuoni delle loro vibrazioni ſono direttamente proporzionali alle loro lunghezze, e il numero delle vibrazioni, che fannoſi nel medeſimo tempo, è in ragione inverſa delle loro lunghezze.

14. Da tutto ciò ne ſiegue, che le corde di differenti lunghezze, di varj diametri, e diverſamente teſe, poſſono eſſer accomodate in maniera (componendo le ragioni precedenti) che i tempi delle loro vibrazioni ſieno in qualunque data ragione; queſta oſſervazione è d' un grand' uſo per gli ſtromenti a corde, come per la Spinetta, Gravicembalo, ec.

15. Siccome il tuono d' una nota, o d' un ſuono è formato mediante la miſura, e la proporzione delle vibrazioni per rapporto alle loro velocità, formando le vibrazioni più vive, il tuono più acuto, e le manco vive rendendolo più grave; ne ſiegue che il tuono della nota

Digitalizzato da Google

R. Si può dire che sieno tali, perchè i diversi movimenti dell'aria, onde sono prodotte, sono grati, o disgustosi: ma una persona, la quale cerchi d'istruirsi in-

---

di qualunque corda sarà più acuto o più grave, secondo che la corda sarà più picciola o più grossa, più corta o più lunga, più tesa o più rallentata.

16. Due o più suoni, che si facciano insieme, si chiamano consonanza; se i suoni sieno del medesimo tuono, si dicono unisonanza; se abbiamo differenti gradi di tuoni, cioè varj gradi di acuto o di grave, e che nulla ostante producano un effetto che alletti l'orecchia, si appellano concordanza; altrimenti ella è dissonanza.

17. Quindi la concordanza è la convenienza che trovasi fra due suoni, o note di differenti tuoni, sia nella consonanza, sia nella successione del tuono, e che piace, ed alletta aggradevolmente l'orecchia.

18. Siccome la vibrazione delle corde è in generale la causa de' suoni, così la coincidenza delle vibrazioni delle corde è la ragione e il fondamento della concordanza. Se vi sieno due corde A B, le lunghezze delle quali sieno come il 3 è al 4., allora è chiaro, per la tredicesima osservazione, che nel mentre la corda A fa tre vibrazioni, la corda B ne farà quattro: e perciò (supponendo che comincino nel tempo stesso) saravvi costantemente, ad ogni tre vibrazioni in A, e al fin di quattro in B, una coincidenza di vibrazione; ch'è quanto il dire, che queste due corde finiranno, ed incomincieranno insieme ogni periodo di vibrazione, finchè continueranno ad esser in moto; ciò le rende concordanti fra loro, e produce un suono grato.

19. Quanto più queste coincidenze sono frequenti, tanto maggiormente è aggradevole la concordanza. Quindi è che l'unisono è 'l primo grado di consonanza, concios'siachè in tal caso le vibrazioni comincino e finiscano insieme, il che si esprime col rapporto di uno ad uno; cioè 1 : 1. Indi il rapporto di 1 : 2 è il più perfetto e 'l più grato accordo; e poi 2 : 3; dopo di che la concordanza diviene meno perfetta e men graziosa ne' rapporti di 3 : 4, 4 : 5, 5 : 6, oltre i quali la consonanza non è soffribile; perchè in questi rapporti le coincidenze delle vibrazioni diventano manco frequenti.

20. Oltre questi rapporti di consonanza che si trovano nell'ordine naturale de' numeri 1 : 2 : 3 : 4 ; 5 : 6, ve ne sono alcuni altri, che dall'orecchia vengono ammessi come accordi, sebben in un grado inferiore. Quindi egli è evidente che avvi qualch'altra cosa (oltre la frequenza delle coincidenze delle vibrazioni) che caratterizza i rapporti per la concordanza, o sia per li suoni grati: perchè altrimenti 4 : 7, ovvero 5 : 7, che amendue formano discordanza, sariano preferibili a 5, 8 ch'è accordo, il che è contrario all'esperienza.

21. Se si pizzichi una certa corda, affin di paragonare il suono delle altre corde col suo, si chiama fondamentale, e la sua nota nominasi chiave, o nota della chiave. Eccovi dunque una Tavola di tutti gli accordi che si trovano fra i rapporti dell'unisono 1 : 1, e l'ottava 2 : 1, ch'esprime le lunghezze, le vibrazioni, le coincidenze, i loro nomi e perfezioni,

Digitalizzato da Google

ſi intorno a ciò, non avanza gran fatto le ſue co-
gnizioni con queſta teoria: ond'è che io mi riporto
alla

Lunghezze.	Vibrazioni.	Coincidenze.			Nomi.	Perfezione.
1 : 1	1 : 1	1	100	1000	Uniſono.	Il più perfetto.
6 : 5	5 : 6	5	120	833	Terza minore.	Imperfetto.
5 : 4	4 : 5	4	125	800	Terza maggiore.	Imperfetto.
4 : 3	3 : 4	3	133	750	Quarta.	Imperfetto.
3 : 2	2 : 3	2	150	666	Quinta.	Perfetto.
8 : 5	5 : 8	5	160	625	Seſta minore.	Imperfetto.
5 : 3	3 : 5	3	167	600	Seſta maggiore.	Imperfetto.
2 : 1	1 : 2	1	200	500	Ottava.	Perfetto.

22. Queſta Tavola non ha quaſi biſogno di ſpiegazione. Prendete l'
empio della quinta; la lunghezza delle corde che danno queſto ac-
ordo, debb'eſſere come il 3 è al 2: la coincidenza di queſte vibra-
oni ſi farà ad ogni ſeconda vibrazione della fondamentale; la cor-
, ch'è una quinta, fa 150. vibrazioni intanto che la fondamentale
fa 100. La medeſima corda è 666 parti uguali, delle quali la fon-
amentale ne contiene 1000; nominaſi quinta, poſciachè queſt'è la
uinta nota inclusivamente partendo dalla chiave, e queſta è un accor-
perfetto.

23. Ella è coſa faciliſſima il divider una linea retta in maniera,
e a dar venga i ſette accordi: perchè ſia A B la linea data (*Fi-
ura* 45.), dividetela in due parti uguali in C: dividete pure C B
due parti uguali in D, e finalmente dividete C D in due parti u-
ali in E.

rete	A C è ad A B	come	1 : 2, un'Ottava.
ora	A C è ad A D		2 : 3, Quinta.
	A D è ad A B		3 : 4, Quarta.
	A C è ad A E		4 : 5, Terza maggiore.
	A E è ad A D		5 : 6, Terza minore.
	E B è ad A E		3 : 5, Seſta maggiore.
	A E è ad A B		5 : 8, Seſta minore.

24 Di queſti ſette accordi, ve ne ſono tre di ſemplici, e gli altri
no compoſti. Gli accordi ſemplici ſono 5 : 6, terza minore; 4 : 5,
za maggiore, e 4 : 3, quarta; perchè queſti non poſſono eſſer diviſi
r alcuni altri accordi, aggiugnendo qualche numero medio (aritmeti-
o armonico) fra i termini de' rapporti.

25. Me i quattro altri accordi ſono compoſti di accordi ſemplici,
n'è agevole il riconoſcerlo, aggiugnendo un numero medio aritme-
o o armonico, ovvero l'uno e l'altro fra i termini de' rapporti di
eſti accordi, come nella Tavola ſeguente.

Con numeri medj Aritmetici.

Una quinta, dove 2 : 3 contiene 4 : 5 : 6, una terza maggiore
una terza minore.

Una ſeſta maggiore, dove 3 : 5 contiene 3 : 4 : 5, una quarta e una
za maggiore.

Digitalizzato da Google

alla volontà, potenza, e bontà del Creatore, il quale ſenza dubbio ha deſtinata l' armonia, e la dolce me-

---

Un' ottava, dove 1 : 2 contiene 2 : 3. : 4, una quinta e una quarta.

Con numeri medj Armonici.

Una quinta, dove 2 : 3 contiene 10 : 12 : 15, una terza minore, e una terza maggiore.

Una ſeſta maggiore, dove 3 : 5 contiene 12 : 15 : 20, una quarta e una terza maggiore.

Un' ottava, dove 1 : 2 contiene 3 : 4 : 6, una quarta e una quinta.

Parimente ſe fra i termini d' una ſeſta minore 5 : 8, porrete il termine medio 6, ei la cangierà in 5 : 6 : 8, ch' è una terza minore ed una quarta.

26. Se fra gli eſtremi dell' ottava 6 : 12, voi porrete un medio aritmetico 9, avrete una quinta ed una quarta; ſe porrete un medio armonico 8, ei la riſolverà in 6 : 8 : 12, ch' è una quarta e una quinta. Se ponganſi fra loro queſti due medj, ſi avrà la ſerie Geometrica 6 : 8 : 9 : 12; coſicchè ſi ſcorge che una quarta e una quinta ſono i due accordi, ne' quali immediatamente ſi può riſolvere l' ottava.

27. Le relazioni che la terza, la quarta, la quinta, la ſeſta e l' ottava hanno alla fondamentale, ſono appellate prime relazioni, e fanno accordo con eſſa, come abbiam veduto: ma le relazioni degli accordi gli uni cogli altri ſono chiamate relazioni muſicali, e deggion eſſere tutte di accordi, per poter ſuſſiſtere inſieme e far armonia. Così la terza maggiore, la quinta e l' ottava formano un' armonia perfetta, perchè la quinta è alla terza maggiore, come 5 : 6, ch' è una terza minore; l' ottava è alla terza maggiore, come 5 : 8, ch' è la ſeſta minore: l' ottava è alla quinta, come 3 : 4, ch' è la quarta: ma la quarta, la quinta e l' ottava non poſſono formar armonia, concioſſiachè il rapporto della quinta alla quarta ſia come 8 : 9, ch' è una diſcordanza.

28. L' armonia è un ſuono compoſto, che contien 3, o maggior numero di accordi ſemplici che ſono in conſonanza, ond' è che tutte le diſcordanze, ſpecialmente nelle prime relazioni, ed anche nelle ſcambievoli relazioni de' termini acuti delle ragioni, ſono aſſolutamente vietate. Egli è vero non pertanto che nella Muſica s' impiegano nelle diſſonanze, ma ſervono ſoltanto a render per oppoſizione gli accordi più aggradevoli.

29. Gl' intervalli degli accordi ſono appellati armonici; ma circa gl' intervalli delle diſſonanze che ſono di due ſorte, i primi ſon dinominati intervalli paſſabili, perchè non eſſendo di lor natura nè grati nè nojoſi, ſi adoperano nella Muſica combinandoli con quelli degli accordi, e riſultano dalle differenze degli accordi medeſimi:

Quindi la differenza d' una quarta ad una quinta, cioè $\frac{3}{4}$ e $\frac{2}{3}$ è $\frac{8}{9}$ ovvero 8 : 9; ciocchè forma la nota che appellaſi ſeconda maggiore della fondamentale; e la differenza d' una terza maggiore ad una quarta è 15 : 16, il che forma la ſeconda minore, che ſegue immediatamente la fondamentale.

30. Il rapporto 8 : 9 è chiamato tuono o intervallo maggiore; 9 :

Digitalizzato da Google

melodia de' ſuoni per perfezionare ed accreſcere i pia-

10 tuono minore, e 15: 16 un ſemituono, o piuttoſto un intervallo più grande della metà d'un tuono, ma minore d' un tuono pieno. Ora ſe da un tuono minore 9 : 10 (ch'è la differenza della terza minore alla quarta) voi leviate un'ottava 1 : 2, reſterà il rapporto 5 : 9, ch'è la nota ſuperiore alla ſeſta maggiore, cioè la ſettima minore; e la ſettima maggiore è la differenza fra il ſemituono 15 : 16, e l'ottava 1 : 2, cioè, la ragione 8 : 15. In tal guiſa voi avrete tutti gl' intervalli sì armonici che paſſabili, i quali coſtituiſcono le note d' un uſo comune; mentre gli altri ſon tutti ingrati, producendo o note molto aſpre, o diſcordanze che troppo offendono, e quindi troppo cattive per eſſer impiegate nella muſica.

31. La prima nota, o la nota fondamentale d' ogni tuono o ſuono, nominaſi la chiave; perchè ad eſſa ſi riferiſcono tutte le note, che ſi trovano nella melodia di quel canto, e per mezzo di cui ſono regolate e governate. La melodia comincia generalmente ſopra queſta chiave, e finiſce ſempre per eſſa. Si diſtingue la chiave in due ſpecie, cioè in chiave per bimmolle, e in chiave per dieſis.

32. La chiave per bimmolle è quella che ſempre ha la ſeconda maggiore, la terza minore, la quarta, la quinta, la ſeſta minore, la ſettima minore, e l'ottava. La chiave per dieſis ha la ſeconda maggiore, la terza maggiore, la quarta, la quinta, la ſeſta maggiore, la ſettima maggiore, e l'ottava: donde è chiaro che l'aria o tuono della melodia nella chiave per bimmolle, è una mezza nota più baſſo, di quel che ſia nella chiave per dieſis; onde per conſeguenza queſta chiave conviene maggiormente, ed è più generalmente impiegata ne' tuoni melancolici e triſti, di quel che ſia nelle arie vivaci e ſpiritoſe, alle quali è adattata l'altra chiave, perch' è più alta una nota.

33. Queſte ſette note naturali ſono per ordinario rappreſentate dalle ſette lettere, A, B, C, D, E, F, G in una ſola ottava. Se la chiave ſia dieſis, la terza, la ſeſta e la ſettima hanno queſto ſegno (*) aggiunto al di ſopra de' caratteri di queſte note per diſtinguerle. Per eſempio, ſe A ſia la chiave, A, B, C *, D, E, F, *G *: ovvero ſe la chiave è bimmolle, han elleno queſto ſegno (*b*), come A, B, C, D, E, F, G *b*:

34. Queſta diviſione dell' ottava è la più naturale; e perch'eſſa contiene tre tuoni maggiori, due minori, e due ſemituoni, nominaſi Scala Diatonica della Muſica, ma più comunemente la Gamma, dal nome della ſua nota più baſſa.

35. La Gamma contiene tre parti, che ſi chiamano chiavi, cioè il baſſo, il tenore, ed il ſoprano; e ſono rappreſentate nella *Figura* 46. Ogni parte contien da ſe ſola cinque linee, ſulle quali e nell' intervallo delle quali ſono ſcritti i caratteri delle note. Voi ci vedrete eſpreſſi ancora i ſegni delle chiavi, e i nomi di qualunque parte. La parte del tenore è comune al baſſo che è di ſotto, e al ſoprano.

36. I Muſici ſcrivendo la Muſica ſi ſervono di varj caratteri per eſprimere le note di differenti lunghezze, come due rotonde, la rotonda, ec. ciaſcheduna delle quali val il doppio della ſeguente, che ſi fa nella medeſima miſura: ma in quella che chiamaſi a tre tempi, la rotonda vale una bianca e mezza, tre nere, ſei crome, ec. Veggaſi la *Figura* 47.

37. Ho giudicato a propoſito di riſchiarare i principj precedenti

Digitalizzato da Google

ceri della vita umana, e discacciarne le cure e l'inquietudini con sì fatto alleviamento (*a*).

CA-

---

della Teoria della Musica coll' esempio d'un'ottava sulla chiave del basso della spinetta (*Fig.* 48.). Voi potrete offervar in essa una scala divisa in cento parti uguali, dirimpetto alle quali son posie le corde, che danno le dodici note o semituoni dell' ottava: abbasso sono le chiavi delle sette note naturali, additate per via delle lettere CDEFGABC, fra le quali sono le altre chiavi de' semituoni. La nota di chiave è C, per rapporto alla quale le note delle altre chiavi sono proporzionate in lunghezza, come ne sono la seconda, la terza, la quarta, ec. Sopra ogni corda vi sono de' numeri, che fanno vedere quante parti uguali elle contengano della scala; e degli altri che determinano il rapporto della sua lunghezza a quella della sua chiave, o scala. Nell'estremità delle corde vi sono delle linee che vanno a terminare alle note d' un tuono, scritto nella Gamma sulle linee ed intervalli, che loro son propri. Alla sinistra della scala di parti uguali ci è la scala Diatonica, la quale fa vedere nella chiave per bimolle, com'anche in quelle che son per diesis, gl' intervalli de' tuoni e semituoni, e il loro ordine in ciascheduaa.

38. Io mi contento di aver rapportato un picciol saggio della Teoria della Musica, mentre quelli che ne vorranno esser maggiormente informati, basta che consultino i Principj dell'Armonia del Dottor Holder; la Teoria della Musica di M. Salmon nelle Transazioni Filosofiche n. 302.; l' eccellente Trattato di Musica di Malcolm; il gran Progetto di Musica di Jackson: il Lexicon dell' Harris alla voce *Musica*, e varj altri Autori che hanno scritto sopra questa materia.

(*a*) Fra tutti i maravigliosi effetti che si attribuiscono al potere della Musica, non ve n'è alcuno più maraviglioso e più importante, quanto la virtù ch' ella ha di risanare dal morso velenoso di un certo Ragnatelo d' Italia, nominato la Tarantola. La parte morsicata vien assalita in sul fatto da dolori molto acuti, seguiti poche ore dopo da un tramortimento, che degenera in una profonda melancolia, e in una gran difficoltà di respirare. Il polso diventa debole, la vista s'intorbida, e la persona punta perde la conoscenza, il sentimento e il moto. In vano si va a consultar il Medico, non essendovi che un Musico che possa far questa cura. Egli intuona una quantità d' ariette, e quando viene ad incontrare un'armonia, la quale si accordi col malato, quest' ultimo comincia a moversi per gradi, e segna la battuta colle dita, colle braccia, colle gambe, e col corpo; indi si alza da se medesimo e balla, acquistando sempre nuova forza e nuova attività. Questo accesso di ballo continua per il corso di sei ore, oppure d'un giorno, ed alle volte di due giorni. Quando cessa la Musica, il malato cessa di ballare, e si mette a letto. Si replica questa operazione, fin ch'egli siasi in tal guisa da per sé interamente risanato, il che succede a poco a poco. Ogni malato ha un'arietta, o un tuono che gli va a genio; ma queste ariette son sempre molto vivaci. *Osservate le Conversazioni Filosofiche Vol. II. Conversazione* 14.; *il lib.* 4. *cap.* 3. *della Teologia Fisica di M. Derham, la Musica di Malcolm cap.* 14 §. 3. *ec.*

Digitalizzato da Google

CAPITOLO IX.

Del Peſo, e della Leggerezza, dell' Attrazione, e dell' Elettricità.

D. COſa intendete per gravità de' corpi?

R. Intendo una proprietà, una potenza, ed una forza, la quale fa che tutti i corpi tendano in linea retta verſo il centro della terra.

D. E' egli queſto ciò che voi appellate peſo de' corpi?

R. No, perchè il peſo è propriamente l' effetto della gravità, o la miſura o quantità di quella potenza che agiſce ſopra di eſſi.

D. Come dividete queſta qualità?

R. In gravità aſſoluta, e in gravità ſpecifica.

D. Cos'è la gravità aſſoluta?

R. E' quella potenza che sforza un corpo a tendere verſo il centro della terra.

D. In che dunque è ella differente dalla gravità ſpecifica?

R. La gravità ſpecifica, o relativa, è quella ch'è particolare e propria a qualunque ſpecie di corpi, e che diſtingue dagli altri, quando ſe ne faccia la comparazione.

D. Qual è la miſura della gravità ne' corpi?

R. E' la loro quantità di materia; perchè il loro peſo è alla ſteſſa ſempre proporzionale.

D. Che coſa è ciò che da voi nominaſi il punto, verſo il quale tendono i corpi di lor natura?

R. Il centro di gravità, che molto ſi accoſta al centro della terra per tutti i corpi che ſtanno nella sfera della ſua attività: così il centro di gravità de' pianeti è a un dipreſſo il centro del Sole, intorno di cui in conſeguenza fanno le loro rivoluzioni (*a*).

(*a*) Il centro comune di gravità di due corpi è un punto talmente ſituato in una linea retta, la quale uniſce i centri de' medeſimi, che le loro diſtanze da cadauna parte ſono reciprocamente come le quantità di materia di queſti corpi.

Digitalizzato da Google

D. In qual maniera queſta potenza di gravità agiſce ſopra i corpi?

R. In una maniera uguale ed aſſoluta ſopra tutti i corpi ſimili, ſenza riguardo alla loro figura, groſſezza, o quantità di materia.

D. Se queſto è, ſi dee creder dunque che tutti i corpi diſcendano colla medeſima velocità?

R. In fatti così realmente farebbono, ſenza la reſiſtenza che l'aria vi oppone.

D. Veramente queſta è una teſi ſingolare: ma come la proverete?

R. Per via della macchina Pneumatica: perchè ſupponete che ſi pongano entro il recipiente una Guinea, e la più leggiera piuma, e che ſieno ſoſtenute in alto, finchè l'aria ſiane eſtratta, e che poi ſi laſcino in lor balia; voi vedrete queſti due corpi ſcendere abbaſſo dentro il medeſimo tempo, e con una velocità incredibile.

D. Queſta è una coſa ben curioſa, e che oltrepaſſa ogni credenza, vedere il corpo più leggero diſcender così preſto come il più peſante (*a*).

R. Sì, queſt'è ciò che accade nel voto: ma in un mez-

Eſempio. Sia A un corpo di dodici libbre, e B un altro corpo di quattro libbre, (*Fig.* 49.) e unite i loro centri per la linea A B. Indi dite, ſiccome A ✠ B : A : : A B : B C, val a dire ſiccome la ſomma dei due corpi ſedici è al più grande dodici libbre, così parimente tutta la diſtanza A B è alla diſtanza B C; il che dà il punto C per il centro comune di gravità di queſti due corpi. Se v'aggiungerete un terzo corpo D di ſei libbre, e che vogliate trovare il centro comune di queſti tre corpi A B C, dite; ſiccome A ✠ B ✠ D : D : C D : C E, il che dà il punto E per il centro comune di tutta la loro gravitazione. Troverete nella ſteſſa guiſa il centro comune di gravità per tutto il numero o ſiſtema de' Pianeti.

Per ciò che riguarda il centro comune delle linee, delle ſuperfizie, e de' ſolidi, *vedete la Meccanica del Wallis, e gli altri Autori che han trattato della Filoſofia Meccanica e Sperimentale, e particolarmente il corſo del Dottor Deſaguliers, Vol. I. Lezione* 1. *e* 2.

(*a*) Par queſta di primo lancio una coſa maravigliosa, ma ceſſerà ben toſto lo ſtupore, purchè ſi conſideri, che ogni ugual particola di materia è ſpinta con una ugual forza di gravità, e che per conſeguenza cadauna di quelle particole che ſono in un corpo, dee neceſſariamente diſcendere colla medeſima velocità, con cui diſcende ciaſcheduna delle particole componenti un altro corpo. Quindi ſe la materia d'una penna

Digitalizzato da Google

mezzo che reſiſte come l'aria, i corpi gravitano verſo il loro centro comune, e gli uni verſo gli altri, a proporzione della differente quantità di materia ch' eſſi contengono, come qui ſopra ho accennato.

D. Coſa mai dite, Signore? Che i corpi gravitino gli uni verſo gli altri?

R. Per appunto: la luna gravita verſo la terra, e la terra verſo la luna; i Satelliti di Giove e di Saturno verſo queſti due pianeti, e queſti verſo i loro Satelliti: e di più gravita la terra e muoveſi verſo una pietra che cade, appunto come la pietra gravita e ſi muove verſo la terra.

D. Ma ſe la terra ſi muove verſo tutti i corpi che cadono ſopra di eſſa, perchè dunque non ce ne accorgiamo noi mai?

R. A cauſa della gran diſproporzione della materia degli uni e degli altri. Perchè ſuppongaſi che una pietra di 100 piedi ſolidi di grandezza cada da un' altezza uguale a quella del Campanile di S. Marco di Venezia, cioè dall'altezza di piedi 300; allora ſiccome il Globo contien intorno 300000000000000000000000 piedi ſolidi, e che ſi ſupponga la terra così denſa in tutte le ſue parti, come nelle pietre comuni, la quantità di materia che contien la terra, farà alla quantità di materia contenuta in queſta pietra di 100 piedi, come 300000000000000000000000 è all' 1 .˙. per conſeguenza, intanto che la pietra caderà 300 piedi, la terra ſi avanzerà verſo la pietra medeſima intorno

$$\frac{300}{300000000000000000000000}$$ ovvero circa $$\frac{1}{300000000000000000000000}$$ parti d' un piede; il ch' è sì poco conſiderabile, che non ſolamente i ſenſi non poſſono accorgerſene, ma la ſteſſa immaginazione difficilmente lo concepiſce.

contenga 10. particole, e 1000. quella della Guinea, egli è chiaro, che ſiccome vi ſono 1000. volte più particole da muovere nell' ultimo che nel primo caſo, ci vorrà 1000. volte più forza di attrazione per muovere la guinea che per muover la penna colla medeſima velocità, ma queſta è tutta la forza che agir può ſulla guinea.

Digitalizzato da Google

D. Veramente queſta è ben poca coſa; ma giacchè diſcorriamo della diſceſa de' corpi ſolidi, ditemi di grazia, o Signore, qual è il grado di velocità con cui un corpo diſcende in linea retta?

R. La caduta perpendicolare de' corpi viene ſtimata intorno piedi 15. in un ſecondo di minuto, e per tutti i ſecondi ſeguenti gli ſpazj percorſi ſono come i quadrati de' ſecondi. Quindi ſuppoſto che un corpo continui a cadere per 1, 2, 3, 4, 5, ec. ſecondi, i quadrati di queſti tempi ſaranno 1, 4, 9, 16, 25, ec. e gli ſpazj ſcorſi al fin d' ogni ſecondo ſaranno 15, 60, 135. 240, ec. ed il numero eſatto de' piedi ſcorſi nel tempo d'ogni ſecondo in particolare ſarà come i numeri impari 1, 3, 5, 7, ec. val a dire 15, 45, 75, 105, ec. piedi, il che diſtintamente e ſchiettamente ſi vede nella linea A B, Figura 50. (*a*).

D. In

---

dunque la velocità del moto debb' eſſer la medeſima nell' uno e nell' altro caſo, non eſſendovi che la quantità del moto ſolo ch' è nella guinea, la quale ſia 1000. volte più grande di quella penna.

(*a*) 1. Se dunque un corpo foſſe gettato o lanciato dal punto A nella direzione orizzontale A B (*Fig.* 51.), ei ſi avanzerebbe in un mezzo che non reſiſte e ſenza peſo, con un moto uniforme, e deſcriverebbe in tempi uguali gli ſpazj uguali A C, C E, E G, G B, ec. Ma ſiccome tutti i corpi gravitano, il medeſimo corpo A, mediante la ſua ſola gravità, diſcendendo percorrerebbe ne' medeſimi tempi uguali, da me qui ſopra additati, gli ſpazj A *c*, *c e*, *e g*, *g h*, ec. Tirate *c* D uguale e parallela ad A C, e C D eguale ad A *c*; allora ſiccome il corpo A riceve l'azione di due forze, una in A *c*, e l'altra in A C, egli ſeguirà una direzion media, ed al fine del primo inſtante ſi troverà in D, ch'è l' angolo oppoſto del parallelogramo A *c*, D C. Quindi in queſti due inſtanti, intanto ch' egli avrebbe deſcritto due volte lo ſpazio orizzontale A E, ovvero quattro volte lo ſpazio perpendicolare A *e* con le forze ſeparate, per la combinazione di queſte medeſime due forze egli troveraſſi in F. Così dopo tre inſtanti egli arriverà in H, dopo quattro inſtanti in K; ec. Ora poichè A *c*, A *e*, A *g*, A *b*, ſono come i numeri 1, 4, 9, 16, ſon eglino come i quadrati delle linee *e* D, *e* F, *g* H, *b* K. Ma queſta eſſendo preciſamente l'ordinaria proprietà della parabola, come dimoſtrano tutti gli Autori, che hanno trattato delle ſezioni coniche, però tutti i projettili o corpi lanciati in qualunque diſezione, diſcendendo deſcrivono la curva d'una parabola.

2. Queſto principio è la baſe dell' Arte dell' Artiglieria. Sia A N un mortajo innalzato al di ſopra del livello orizzontale A M, nell' angolo B A M (*Fig.* 52.); una bomba uſcita dall' imboccatura A abbandonerà la direzione rettilinea A B, e deſcriverà la curva parabolica A I M. A M è l'ampiezza della projezione, o la portata oriz-

Digitalizzato da Google

D. In qual proporzione creſce o decreſce il peſo de' corpi, per rapporto alla loro diſtanza dal centro di gravità?

zontale della bomba, ed I n'è l'altezza. Ora un bravo Ingegnere, il quale conoſca la diſtanza d'un oggetto, come il campanile S, può proporzionar sì bene la carica della polvere, e l'elevazione del mortajo, che la bomba lanciata M deſcriverà una parabola, come A I X, che paſſerà attraverſo l'oggetto propoſto S, ed in conſeguenza lo roveſcierà, continuando il ſuo corſo lungheſſo la detta curva.

3. Poichè un corpo che cade in libertà, diſcende con un moto ugualmente accelerato in tempi uguali, come lo prova l'eſperienza, e la ragione lo dimoſtra; e ſiccome il moto d'un corpo che diſcende ſopra un piano inclinato, è della medeſima ſpecie, (come provano i Matematici: *Oſſervate l' Introduzione del Keill pag.* 207.) le forze colle quali diſcendono due corpi, A, B, de' quali uno cada liberamente, e l'altro ſdruccioli ſopra un piano inclinato, e che amendue comincino a muoverſi nello ſteſſo momento, ſono ſempre l'uno all'altro nella ſteſſa ragione, com' erano nel principio della caduta. Queſta ragione è come la lunghezza del piano A E alla ſua altezza A D (*Fig.* 53.)

4. Gli effetti di queſte forze, cioè gli ſpazj percorſi da queſti corpi nel medeſimo tempo, ſono nella ſteſſa ragione della lunghezza del piano alla ſua altezza. Sopra l'altezza del piano A D, deſcrivete un ſemicircolo A C D, e ſiccome e' taglierà il piano in C, unite C e D con una linea; allora, poichè l'angolo ch' è in C, è un angolo retto, i triangoli AED e ACD ſono ſimili, e così la ragione del lato A D ad AC è la medeſima che quella del lato AE ad AD; onde per conſeguenza intanto che il corpo A diſcende liberamente in D, il corpo B ſcenderà ſul piano inclinato fin in C.

5. Nella ſteſſa maniera ſi vede, per rapporto ad ogn'altro piano inclinato A F D, che nel mentre che un corpo A cade liberamente lungo la perpendicolare A D, il corpo B, che ſi laſcia cadere nel tempo medeſimo, arriverà al punto G ſul piano inclinato. Ma AD è il diametro d'un circolo, ed AC e AG ſono due corde di queſto ſteſſo circolo: dunque un corpo cade per il diametro, o per qualche corda d'un circolo, nel tempo medeſimo.

6. Sia C B una corda che in una delle ſue eſtremità abbia un peſo B, ſoſpeſo in libertà dal punto C (*Fig.* 54.); queſto nominaſi pendulo. Sia condotto il peſo B al punto D, ed indi laſciato andare; egli diſcenderà in virtù del ſuo proprio peſo nel ſuo primo poſto B, e indi aſcenderà colla velocità da eſſo acquiſtata fin al punto E; di modo che B E ſarà uguale a B D. Queſto moto o bilanciamento d'un corpo da D in E chiamaſi vibrazione.

7. Il peſo di qualunque pendulo che faccia liberamente le ſue vibrazioni, deſcrive l'arco d'un circolo, come D B E, il di cui diametro A B è due volte la lunghezza del pendulo CB. Se gli archi BD, BE, ſieno molto piccioli, non differiran' eglino ſenſibilmente dalle corde BD, BE; coſicchè qui la diſceſa d'un corpo lungo un picciol arco, e lungo la ſua corda, ſi fa nel medeſimo tempo, per quanto i ſenſi poſſon diſtinguerlo. Ora la diſceſa de' corpi ſopra qualunque corda ſi fa nel medeſimo tempo; e per conſeguenza tutte le vibrazioni d'un medeſimo pendulo ſi fanno nel tempo medeſimo.

Digitalizzato da Google

R. Il peſo de' corpi è reciprocamente come i quadrati delle diſtanze del centro di gravità.

D. Fatemi il piacere di rendermi ſenſibile una tal coſa per via d'un eſempio.

R. Mi rieſce agevole il compiacervi. Supponete Z P N S il globo della noſtra Terra, e il ſuo centro C, ch'è il centro di gravità; ſulla ſuperficie in Z ſia collocа-

8. Le velocità acquiſtate nel punto più baſſo B da un corpo che deſcriva differenti archi DB, KB, ſono come le ſotteſe o le corde di queſti archi. *Oſſervate l'Introduz. del Keill, Lez.* 15. *Teorema* 37. *e* 43.

9. I tempi delle vibrazioni di due penduli C B e c *b* (*Fig.* 54. e 55.) ſono in ragione ſuddupla (val a dire, come le radici quadrate) delle loro lunghezze; perchè il corpo diſcende da D in B nel tempo iſteſſo che caderebbe lungo il diametro del circolo, cioè, due volte la lunghezza del pendulo; dunque egli forma una vibrazione da D in E nel medeſimo tempo che caderebbe, in forza della ſua gravità, quattro volte la ſua lunghezza C B. Così parimente il pendulo *c b* fa la ſua vibrazione da *d* in *e* nello ſteſſo tempo che caderebbe liberamente quattro volte la ſua lunghezza *c b:* ma in queſti caſi gli ſpazj percorſi ſono come i quadrati de' tempi, e per conſeguenza i tempi ſono come le radici quadrate degli ſpazj: dunque il tempo d'una vibrazione da D in E è al tempo d'una vibrazione da *d* in *c*, come la radice quadrata di quattro volte C B è alla radice quadrata di quattro volte *c d*, ovvero come la radice quadrata di C B è alla radice quadrata di *c b*.

10. Si è trovato che un pendulo, il quale fa le ſue vibrazioni in un ſecondo di tempo ſotto la noſtra latitudine, dee avere 39 once $\frac{2}{10}$ di lunghezza. Se dunque vogliaſi trovare la lunghezza d'un pendolo, che faccia le ſue vibrazioni in un mezzo ſecondo, biſogna dire: ſiccome il quadrato di 1, (ch'è uno) è al quadrato di mezzo (ch'è $\frac{2}{4}$), così 39 once $\frac{2}{10}$ ſono a 9 once $\frac{8}{10}$, ch'è la lunghezza del pendulo che ricercavaſi, quindi la lunghezza d'un pendulo debb'eſſer di 4. once $\frac{25}{100}$ per fare le ſue vibrazioni in una terza parte, e di 2. once $\frac{45}{100}$ per farle in una quarta parte di minuto.

11. Da ciò ne riſulta, che un pendulo è un Cronometro univerſale, e che mediante il ſuo movimento può una perſona eſattamente miſurare il tempo, ancorchè non abbia oriuolo: perchè ſoſpendete una corda con un peſo nella ſua eſtremità, e fatele fare le ſue vibrazioni; e dopo aver calcolato le vibrazioni fatte dalla medeſima entro lo ſpazio d'un tempo che vi ſiate propoſto, dite; ſiccome 39 $\frac{2}{10}$ è alla lunghezza della corda, così 1 è un numero, di cui la radice quadrata è il tempo &

Digitalizzato da Google

locato un corpo, del quale il peſo ſia di 3600 libbre: dunque ſe queſto corpo ſia lontano in C D a due ſemidiametri della terra, voi troverete qual ſarà il ſuo peſo facendo queſta analogia, 4 : 1 :: 3600 : 900. Se queſto corpo ſia diſtante tre ſemidiametri in E, la medeſima analogia determinerà il ſuo peſo, cioè 9 : 1 :: 3600 : 400. E nella diſtanza di ſei ſemidiametri, il ſuo peſo non ſarà che 100. libbre; perchè 36 : 1 :: 3600 : 100. Così in diſtanza di 1, 2, 3, 4, 5, 6 ſemidiametri dal centro della terra, la diminuzione del peſo d' un tal corpo ſarà come queſti numeri, 3600, 900, 400, 225, 145, 100. Così nel contrario un uomo che porti 100. libbre ſulla ſuperficie della terra, potrebbe agevolmente portare 3600. libbre in diſtanza di 6 ſemidiametri in A, (*Oſſervate la Figura* 57.)

D. Do-

---

una vibrazione fatta dal pendulo: moltiplicatelo indi per il numero delle vibrazioni che avrete annoverate, ed avrete la quantità del tempo cercato; di modo che dividerete la lunghezza del pendulo per il numero ſtabile 39. $\frac{2}{10}$ prendendo la radice quadrata del quoziente per il tempo d' una vibrazione.

12. Sia A B (*Fig.* 56.), che rappreſenta una ſpranga di ferro uguale in tutta la ſua lunghezza, o qualunque altra coſa. Fatele fare le ſue vibrazioni; e ſoſpendete altresì un pendulo comune C D che farà le ſue vibrazioni nel medeſimo tempo. La lunghezza di queſto pendulo C D trovaſi ſempre uguale ad A G, ch' è i due terzi di A B; ond' è che queſto punto G appellaſi il centro di oſcillazione, e produce lo ſteſſo effetto, come ſe tutto il peſo della ſpranga di ferro foſſe raccolto in eſſo. Per conſeguenza ſe facciaſi battere un oggetto da queſto punto della ſpranga, il colpo ſarà più grande che in ogn' altro punto; per il che nominaſi eziandio centro di percuſſione.

13. Si pretende che il Riccioli ſia ſtato il primo che abbia miſurato il tempo con un pendulo, e che ſia ſtato ſeguito in ciò da Vendelino, Merſenne, Kircher, ec. de' quali alcuni hanno dichiarato, che non ſapevano che dal Riccioli foſſe ſtata fatta queſta ſcoperta. Ma il primo, che applicollo a un moto, ad un oriuolo, o ad una moſtra, è il famoſo Criſtiano Ugenio, da cui è ſtato ridotto a un alto grado di perfezione. *Oſſervate il gran Lexicon Tecnico alla voce Pendulo, e ſu queſta materia la maggior parte degli Autori Meccanici.* Per ciò che ſpetta alla dottrina de' projettili, mi riſerbo a parlarne diffuſamente nel Capitolo dell' Idroſtatica, nell' ultima parte di queſt' Opera. Se i Leggitori vogliono vedere una compiuta Teoria di queſta Scienza, la troveranno nell' introduzione alla Filoſofia naturale del Keill, e circa la ſua pratica o la ſua applicazione all' Arte dell' Artiglieria poſſono conſultare la Guida del Giovane Trigonometra, Vol. I. Part. II. Cap. V.

Digitalizzato da Google

D. Dopo avermi con molta ſemplicità parlato della gravità de' corpi, fatemi il piacere di ſpiegarmi, coſa dicano i Filoſofi della leggerezza de' medeſimi.

R. Parlando filoſoficamente, niente avvi, che poſſa chiamarſi leggerezza aſſoluta; ma queſto è ſoltanto un termine di comparazione, che altro non ſignifica, ſe non ſe la differenza che v'è nel peſo de' corpi paragonati inſieme, o nella loro ſpecifica gravità.

D. Qual differenza fate fra la gravità, e l'attrazione?

R. Naturalmente parlando, non v'è differenza alcuna fra queſte due coſe, poichè queſto è un ſolo ed iſteſſo principio; e queſta diſtinzione deriva ſoltanto dalla maniera di paragonarle. Se noi conſideriamo queſta potenza nel corpo che contiene il centro di gravità, diceſi attrazione; ma nominaſi gravità, quando ſi conſideri ne' corpi che ſi muovono verſo queſto centro, o verſo il corpo che lo contiene. Per eſempio, diceſi che la terra attrae i corpi che cadono ſopra di eſſa, e ſi dice che queſti corpi gravitano verſo la terra; così la calamita attrae l'acciajo, e queſto gravita verſo la calamita (*a*).

D. La forza dell'Attrazione è ella la ſteſſa in tutti

(*a*) I Filoſofi moderni diſtinguono due ſorte di Attrazione. 1. L'Attrazione di gravitazione, per mezzo di cui un corpo agiſce ſopra un altro che ſia diſtante, e lo fa gravitare verſo di ſe: e queſta è quella di cui ſi è parlato di ſopra, e intorno la quale ſi può conſultare il Lexicon Tecnico alla voce Attrazione. 2. L'Attrazione di coeſione, che trovaſi ſolamente in certe picciole particole di materia, e di cui voglio accennar qui le proprietà principali.

1. Queſta forza è la maggiore che ſia poſſibile, quando le particole ſono in contatto, o ſi toccano fra loro.

2. Nelle particole omogenee, quanto più è grande la ſuperficie del contatto, tanto più ha di forza queſta potenza.

3. La sfera di queſta Attrazione non è più oſſervabile, quando le particole ſono in qualche ſenſibil diſtanza.

4. Quanto è più picciola la diſtanza, tanto maggiormente queſta potenza ha di forza, ed ella ne ha molta in poca diſtanza.

5. Queſta potenza decreſce quaſi, come creſcono i cubi delle diſtanze, e non già come i loro quadrati, nella guiſa che addiviene nell'altra ſorte di Attrazione.

Digitalizzato da Google

ti i corpi della medeſima ſpecie, di grandezza e denſità uguale?

R. Sì: ma in tutti queſti corpi la forza attrattiva è tanto più grande, quanto il corpo è più picciolo. Così l'attrazione magnetica è più forte in una picciola calamita, avuto riguardo al ſuo peſo, di quel che ſia in una groſſa.

D. Co-

---

6. Queſta potenza è proporzionale alla quantità di materia che contengono le particole.

7. Per conſeguenza la particola più denſa, di cui la ſuperficie del contatto è la più larga, ha la maggior Attrazione di coeſione.

8. Nelle particole della medeſima ſpecie, o d'un'uguale denſità, l'attrazione è più forte fra le picciole particole di quel che ſia fra le grandi; perciocchè queſt'ultime hanno una ſuperficie maggiore delle prime, principalmente ſe ſieno di figura sferica.

Da queſta proprietà della materia riſultano molti fenomeni curioſi e ſorprendenti, che ſi ſpiegano agevolmente con queſto principio; come,

1. La coeſione forte delle particole che compongono i corpi duri e ſolidi; perchè ſenza queſta potenza, il diamante più duro ridurrebbeſi in un momento in una polvere impalpabile.

2. La coeſione prodigioſa delle ſuperficie liſcie, come del vetro, delle pietre, de' metalli, ec.; così due palle di piombo liſciate con un temperino tagliente, in modo che ſene levi un ſegmento di circa $\frac{1}{4}$ d'oncia di diametro, eſſendo compreſſe fortemente l'una contra l'altra, e un po' in giro, ſi attaccano sì fortemente l'una all'altra, che alle volte ci vorrebbe un peſo di 100. libre per ſepararle. E' viſibile, non eſſer queſto fenomeno cagionato dall'aria, poichè a ſeparar non ſi vengono dentro un recipiente, da cui ella ſia ſtata eſtratta.

3. Anche in virtù di queſta potenza i liquori s'inſinuano nella ſoſtanza del pane, del zucchero, d'una ſpugna, e di tutti gli altri corpi poroſi.

4. I liquori ſteſſi in forza di queſta attrazione s'innalzano ſu i lati de' vaſi entro de' quali ſono contenuti, e ſulla ſuperficie de' corpi che ſoprannuotano in eſſi, alquanto al di ſopra del loro livello.

5. Egli è per mezzo di queſto principio e non d'alcun altro, che poſſiamo ſpiegare l'aſcender de' liquori ne' tubi capillari, fino ad un'altezza molto notabile al di ſopra del liquore entro di cui ſon eglino collocati, effetto che contraddice alle regole dell'Idraulica, poichè le altezze, alle quali aſcende l'acqua entro differenti tubi, ſono reciprocamente come i diametri de' calibri di queſti tubi, e le quantità d'acqua attratta ſono direttamente come queſti diametri. *Oſſervate il Corſo del Graveſande, e del Dottor Deſaguliers; i Principj della Filoſofia Naturale di Webſter, pag. 17. il breve Siſtema di Rowings, ed il Lexicon Tecnico dell' Harris, alla voce Attrazione.*

6. Secondo queſto principio, l'acqua che trovaſi nel vaſo B C,,

D. Cosa conchiudete perciò?

R. Il Cavaliere Isacco Newton per via del calcolo ha trovato, che siccome le particole della luce sono i più piccioli corpi che da noi si conoscano, quindi la loro attrazione sia 1000000000000000 milioni di milioni di volte maggiore di quella della Terra sulla superficie della terra, avuto riguardo alla quantità di materia che è ciascheduna, e alla velocità che abbiamo qui addietro assegnata alla luce.

D. Co-

(*Fig.* 58.) ascenderà fra le due lastre di vetro piano A C, A *e*, purchè ponendolo entro quest' acqua si tocchino amendue ne' lati A B, e sieno alquanto separate negli altri lati; la figura dell' acqua che ascende fra le lastre *e f g*, è quella d' un' iperbola.

7. Se si frammischiano insieme particole di materia di differente densità, che abbiano differenti superficie, e delle quali per conseguenza la potenza attrattiva sia differente, esse si attireranno, si agiteranno, e necessariamente si moveranno fra loro in differenti linee, e con velocità incredibili in tutti i siti; dal che nascono le fermentazioni, ebullizioni, effervescenze, fusioni, dissoluzioni, cristallizzazioni, ed altri simili effetti, l' uso de' quali è cognito nella Chimica.

8. Ma fra le picciole particelle di materia avvi non solamente una forza attrattiva, ma ancora una forza repulsiva, che le obbliga ad allontanarsi, e fuggir vicendevolmente l' une dall' altre; e questa potenza nominasi repulsione.

9. La repulsione comincia dove finisce l' attrazione, e si accresce, come decresce la distanza delle particole.

10. Le particole attratte più validamente entro la sfera dell' attrazione, sono quelle che vengono respinte con maggior forza, quando ne sono uscite fuori.

11. Dal massimo grado di questa potenza repulsiva che trovasi nell' olio, nel grasso, ec. deriva appunto la gran difficoltà che v' è di mischiar questi corpi coll' acqua in modo, che tali particelle si facciano toccare, e congiungere insieme.

12. Questa potenza è picciola fra il vetro e l' acqua, più grande fra il vetro e l' argento vivo, forte fra l' argento vivo e il rame, più forte fra l' argento vivo e l' acciajo ripulito; ma di gran lunga più debole fra l' argento vivo e l' oro.

13. Succede in vigore di questo principio, che una spilla asciutta nuota sopra l' acqua, e che le mosche s' aggirano, e corrono sopra la medesima, senza bagnarsi i piedi.

14. Sieno due palle di legno A e B, una delle quali sia tutta bagnata d' acqua, e l' altra di olio, ponetele entro un vaso pieno d' acqua C D, e scorgerete sensibilmente gli effetti delle potenze attrattive e repulsive dell' acqua e dell' olio. In uno di questi casi l' acqua ascenderà per l' attrazione di sopra della comune superficie, e nell' altro in forza della repulsione verrà precipitata al fondo (*Figura* 59.). *Osservate di più in proposito dell' attrazione e della repulsione delle particole, i Principj di Webster; gli Elementi del Gravesande; i Corsi*

Digitalizzato da Google

D. Cosa intendete per Elettricità (*a*)?

R. L'Elettricità è una specie di facoltà attrattiva, che spicca in certi corpi, come nell'ambra, nella cera spagna, nel vetro, e in moltissimi altri; le particole de'quali son tali, ch'essendo fortemente agitate, e quinci rarefatte (mediante cioè il calore cagionato in esse dall'attrito o fregagione) si slanciano fin ad una certa distanza senza uscire dalla sfera d'attrazione del corpo; e in virtù di questa attrazione son obbligate a ritornare al loro primo luogo.

D. Io

---

di Filosofia Sperimentale del Dottor Desaguliers, e il Lexicon Tecnico alla voce Attrazione.

(*a*) L'Elettricità consiste in un'attrazione e una repulsione quasi della stessa natura di quella, di cui si è parlato nella Nota precedente. Eccovi quali sono le principali proprietà di queste sorprendenti qualità della materia.

1. Consiston elleno in certe espansioni invisibili, le quali si suppongono d'una natura ontuosa e oliosa, e che sono cagionate dall'attrito o sia fregamento del corpo elettrico, finchè sia riscaldato.

2. Questi corpi non attraggono sì fortemente quando sono riscaldati dal fuoco, come quando son riscaldati dalla fregagione.

3. Se prima si riscaldi al fuoco un tubo di vetro, e che indi si finisca di riscaldarlo coll'attrito, attrarrà molto più presto e più fortemente.

4. Egli è altrettanto necessario l'asciugare, quanto si è il fregare il corpo elettrico per procurargli l'elettricità, giacchè questa operazione netta i pori, e li mette in istato di meglio slanciare queste espansioni.

5. Quest'effetto è più debole, quando l'aria è carica e densa.

6. L'interposizione d'un pannolino, o d'una carta, impedisce l'elettricità, quando al contrario la virtù magnetica passa attraverso tutti gli oggetti.

7. I corpi elettrici attraggono indifferentemente ogni cosa, quando al contrario la calamita attrae solamente il ferro e l'acciajo.

8. Se si freghi un tubo di vetro nelle tenebre, i corpuscoli ch'escono dal corpo elettrico, parranno brillanti; e se ad esso tubo si avvicini una picciola setoletta, che si meni lungo il medesimo senza toccarlo, si vedranno uscire da ogni pelo della setoletta certe picciole scintille di luce come stelle.

9. Se si passi la mano lungo il tubo senza toccarlo, anche tosto che sia stato fregato, ciò impedirà l'effetto dell'Elettricità.

10. Se si muovano fortemente le dita lungo il tubo, come se si volesse toccarlo in una direzione perpendicolare al suo asse, si sentiranno i corpuscoli ch'egli slancia, percuotere contra le dita, o contra il tubo, quasi nella stessa maniera delle foglie verdi che si abbruciano nel fuoco, ma non però così forte.

11. Quando fa caldo e umido, il tubo ha bisogno d'esser fregato lungo tempo, prima di produr quest'effetto; e la sua virtù allora non si manifesta tanto, come quando l'aria è secca e fredda.

Digitalizzato da Google

D. Io m'immagino, che i corpi leggieri (come le piume, i capelli, ec.:) ſieno reſpinti dal corpo elettrico, mediante queſte particole da lui slanciate; e che pel ritorno delle medeſime al corpo ſteſſo, detti corpi ſieno di nuovo portati indietro, e ſforzati ad attaccarviſi.

R. Così per appunto; almeno fin ad ora è ſtato ſpiegato in tal guiſa queſto fenomeno: ma in riguardo alla cauſa reale dell'Attrazione, o della gravità in generale, confeſſa ingenuamente il Cavaliere Iſacco Newton, ch' egli non la comprende, quantunque queſto principio dell'Attrazione o della Gravità ſia da lui poſto per baſe della ſua Filoſofia. Quindi è che paſſeremo ad alcune altre proprietà de' corpi naturali (*a*).

CA-

---

12. In un bel tempo ſecco, la virtù elettrica attrarrà in diſtanza di otto o dieci piedi; quando al contrario in un tempo umido non attrarrà nemmen in due piedi.

13. Quando una volta è una piuma ſtata attratta, o s'è attaccata al tubo per qualche tempo, ella ſe ne ſepararà, o ſarà riſpinta indietro; e non tornerà più al tubo medeſimo, ſe prima non abbia toccato qualche altro corpo.

14. Se ſi tenga il dito, o altra coſa appreſſo il tubo, la piuma anderà ſcambievolmente dal dito al tubo, e dal tubo al dito, ma in guiſa ch'eſſa volgerà ſempre le ſue fibre verſo l'oggetto per abbracciarlo.

15. La maggior parte di queſti effetti, per non dir tutti, ſuccedono anche nel voto, ſolamente la luce eccitata col mezzo dell' attrito ſarà di color porporino, in maggior quantità, e ſarà tutta al di dentro del vetro.

16. Un tubo voto d'aria perde tutta la ſua virtù al di fuori; e in queſto caſo tutta queſta virtù manifeſtaſi al di dentro del vetro.

Un gran numero di Sperienze curioſe e ſorprendenti ſopra l' Elettricità ſi poſſono vedere nel Libro di Sperienze dell' Hauksbee. *Vedete il Deſaguliers, ed altri Autori, che hanno ſcritto ſopra la Filoſofia Sperimentale; il Dizionario dell' Elombers, e il Lexicon dell' Harris alla voce, Elettricità, e molti numeri delle tranſazioni Filoſofiche.*

(*a*) Eccovi i termini, de' quali ſi ſerve il Cavaliere Iſacco Newton, „ Fin ad ora ho ſpiegati i Fenomeni de' Cieli e dell' Oceano „ per via della potenza della gravità; ma io non ho però accertato, „ qual ſia la cagione della gravità „. Parlando poi delle leggi della medeſima, dice parimente: „ Ma io non ho potuto diſcoprire per „ mezzo de' Fenomeni la ragione di queſte proprietà della gravità, e „ io non voglio fabbricare Ipoteſi. Baſta che la gravità attualmente „ eſiſta, e che per mezzo di lei ſi poſſa render ragione di tutti i mo- „ ti de' corpi celeſti, e del mare „. *Principia Philoſophiæ edit.* 3. *pag. ultima.*

Digitalizzato da Google

CAPITOLO X.

Della traſparenza, e dell'opacità, della denſità, e della rarezza, della durezza, e della mollezza, della rigidezza, e della fleſſibilità de' corpi.

D. SIgnore, io vi ringrazio delle fatiche intrapreſe per iſtruirmi intorno la gravità e l'attrazione, ma farei molto deſideroſo di udirvi parlare delle altre qualità de' corpi; coſicchè, ſe vi piace, ditemi coſa intendiate per la traſparenza e per l'opacità de' corpi.

R. La traſparenza è una qualità particolare a certi corpi, per mezzo di cui vien riſchiarata la loro ſoſtanza, e che fa che ſi veggano attraverſo della medeſima gli oggetti, come nel vetro, nel criſtallo, ec. ond'è che queſti corpi ſi appellan traſparenti o diafani. L'opacità è la qualità contraria; e nominanſi opachi que' corpi, de' quali la materia non è traſparente, o attraverſo de' quali non diſtinguonſi gli oggetti.

D. Qual è la cagione di queſte qualità?

R. La cauſa della traſparenza ſi attribuiſce ad una coſtituzione de' corpi, la quale fa che i raggi della luce poſſon paſſare attraverſo i loro pori in linea retta, ed in qualunque direzione eſſer ſi voglia; e l'opacità al contrario è l'effetto della luce trattenuta nel ſuo paſſaggio attraverſo i corpi, ovvero che non può eſſer traſmeſſa in linea retta (*a*).

D. Sem-

(*a*) Il Cavaliere Iſacco Newton fa vedere nelle propoſizioni del lib. 2. della ſua Ottica, che le più picciole parti di quaſi tutti i corpi naturali ſono in qualche modo traſparenti, e che l'opacità di queſti corpi deriva dalla moltitudine delle rifleſſioni che provano nelle loro parti interne. Di più che per eſſer opachi e colorati, biſogna che i corpi abbiano le loro parti e i loro interſtizj d'una certa grandezza; poichè i corpi più opachi divengono perfettamente traſparenti, quando ſi dividono ſottilmente le loro parti più dilicate (come i metalli che ſi diſciolgono in meſtrui acidi, ec.) Egli dimoſtra eziandio, che i corpi opachi diventano traſparenti, riempiendo i loro pori di qualche ſoſtanza d'una denſità uguale, o quaſi uguale a quella delle loro parti. Così la carta imbevuta d'acqua o di olio, la pietra chiamata *Oculus mundi*

Digitalizzato da Google

D. Sembrami ſeguir da ciò, che la materia de' corpi traſparenti debba eſſer molto picciola in paragone de' loro pori.

R. E' veriſſimo; ed ella è sì picciola, che un celebre Filoſofo ha dubitato, ſe la quantità della materia ch'è nel vetro, abbia più proporzione alla ſua maſſa, che un grano di ſabbia alla maſſa di tutta la terra (*a*).

D. Qual proporzione avvi fra i corpi traſparenti?

R. Son eglino in proporzione della rarezza e della denſità della materia, onde ſono compoſti.

D. Coſa intendete per rarezza e denſità della materia?

R. Per rarezza s' intende la tenuità delle particole della materia, e per denſità la loro groſſezza, per rapporto alla maſſa de' corpi.

D. Da ciò io comprendo, che la denſità de' corpi è proporzionale alla loro materia e alla loro grandezza: ma qual è queſta proporzione?

R. Le denſità di due corpi ſono in ragion compoſta della proporzion diretta della loro quantità di materia, e di una proporzione reciproca delle loro grandezze.

D. Credo che meglio v' intenderei, ſe apportaſte un eſempio.

R. Eccomi. Supponete due corpi A e B, de' quali A abbia 8. parti di materia, e 5 gradi di grandezza, e B abbia 2 parti di materia, e 10 gradi di grandezza. Dunque la denſità di A ſarà alla denſità di B, come $\frac{8}{2} \times \frac{10}{5} = \frac{80}{10} = \frac{8}{1}$; val a dire $\frac{A}{B} = \frac{8}{1}$; ovvero A : B :: 8 : 1. Dunque la denſità del corpo A è otto volte più grande di quella del corpo B (*b*).

D. Qua-

---

immollata nell' acqua, la tela di lino inoliata o inverniciata, e varie altre ſoſtanze imbevute di certi liquori, i quali s' inſinuano intimamente ne' loro piccioli pori, con tai mezzi diventano più traſparenti di quel ch' erano prima. Il luogo teſtè citato dell' Ottica del Newton eſibiſce una gran quantità di eſempj intorno queſta materia.

(*a*) Il Dottor Keill nella ſua Introduzione, Lezione 5. pag. 67.

(*b*) La Figura 60. molto riſchiara queſto eſempio; e poichè le den

Digitalizzato da Google

D. Quali ſono i mezzi che ſopra queſte qualità operano la maggior aumentazione, o la più gran diminuzione?

R. Il caldo, ed il freddo; perchè il caldo attenua e rareſà i corpi, dividendo, ſtendendo, e ſeparando le loro particole. Il freddo al contrario li fiſſa e li condenſa, unendo e riſtringendo le particole ſteſſe. Il primo caſo appellaſi rarefazione, e l'ultimo condenſazione.

D. La durezza e la mollezza de' corpi non deriva ella dalla denſità e dalla rarezza de' medeſimi?

R. Signor no: la durezza de' corpi deriva da ciò, che le più picciole particelle di materia ſi attaccano fortemente, e, per così dire, ſi avviticchiano inſieme, per un effetto della loro ſcambievole attrazione. Quando queſta conſiſtenza o ſia coeſione di parti è tanto forte, che appoggiandovi ſopra il dito non ſi può ſepararle, o dislogarle, allora noi diciamo che queſti corpi ſono duri; ma al contrario quando queſte parti obbediſcono e cedono al tatto, allora diciamo che queſti corpi ſono molli.

D. Qual figura è d'uopo che abbiano queſte parti primitive di materia, per produrre la durezza o conſiſtenza de' corpi?

R. Quanto più la figura di queſte particole ſi accoſta a quella de' cinque corpi regolari, oppure quanto più grandi ſono le ſuperficie colle quali ſi toccano, tanto più è forte la loro attrazione, e per con-

---

ſità di A e di B ſono in ragion compoſta della proporzione diretta delle loro quantità di materia, e della proporzion reciproca delle loro grandezze; ne ſiegue

1. Che le loro maſſe ſono direttamente, come le quantità di materia compoſte colla proporzion reciproca delle loro denſità.

2. Che le quantità di materia ſaranno in ragion compoſta delle maſſe e delle denſità direttamente.

3. Se le maſſe ſieno uguali, le quantità di materia de' due corpi A e B ſaranno direttamente come le loro denſità.

4. Se le denſità ſieno uguali, le loro maſſe e le loro quantità di materia ſaranno in proporzione diretta.

5. Se le quantità di materia di ciaſcheduno di queſti corpi ſieno uguali, le maſſe ſaranno in ragion reciproca delle loro denſità.

Digitalizzato da Google

ſeguenza maggiore la loro coeſione, conſiſtenza, e ſicurezza: ma quanto più le ſuperficie colle quali ſi toccano queſte particole, ſaranno picciole, e ſdrucciolеranno facilmente le une al di ſopra delle altre, tanto più in tal caſo queſti corpi ſaranno molli, e ciò in differenti gradi, anche fin alla liquidità (*a*).

D. Non ſi dee anche alla grandezza e alla forma di queſte picciole particole di materia attribuire la rigidezza e la fleſſibilità de' corpi?

R. Non è da dubitarne, quantunque ciò non ſi poſſa poſitivamente definire; ma per analogia di ragione, la rigidezza di due corpi ſembra dipendere da due coſe: 1. da un aggregato di particole, la figura delle quali ſia un quadrato bislungo, e che 2. ſieno poſte e unite inſieme in una maniera ineguale, come ( ): perchè il difetto di poroſità, e la ſcambievole attrazione colla reſiſtenza che deriva dalla poſizione delle particole, cagioneranno la rigidezza; e quanto meno le particole ſaran dotate di queſte modificazioni, tanto più i corpi ſaranno fleſſibili e ſoggetti a ripiegarſi, donde viene la fleſſibilità. (*b*)

CAPITOLO XI.

Della conſiſtenza e della fluidità, del caldo e del freddo, dell'umidità, e della ſiccità, dell'elaſticità, degli odori, e de' ſapori de' corpi.

D. COſa intendete per la conſiſtenza de' corpi?

R. E' queſto uno ſtato de' corpi, per cui le par-

(*a*) Oſſervate quanto è ſtato detto dell' attrazione e della coeſione nella nota del capitolo precedente.

(*b*) In tal particolare oſſervate anche Boerhaave *Method. diſcendi Medicinam*. C. Bartholin *Specim. Natur. Philoſ.* cap. VI. Muſſchenbroek, *Element Phyſico Math* part. I. cap. 17. J *Cleriti Phyſica* lib. 5. cap. 16. 17. il Dizionario di Chambres, e il Lexicon dell' Harris a queſta voce; la Fiſica di Rohault, cap. 22. par 1., e le note del Clarke ſopra l'art. 9.; i Trattenimenti Filoſofici del Regnault, Vol. I. Trat. 9. colle note di Dales, e gli Autori citati nelle Quiſtioni Filoſofiche di Johnſon, pag. 13. 14. 15. 16. 17. 18.

Digitalizzato da Google

particole coſtituenti conſervano naturalmente la medeſima poſizione le une per rapporto alle altre ; nè poſſono eſſer diſtaccate e ſeparate, ſe qualche potenza ſtraniera non le sforzi ; ond'è che queſta qualità è chiamata conſiſtenza de' corpi.

D. Donde viene queſta conſiſtenza de' corpi ?

R. Deriva ſenza dubbio dalla figura , dalla groſſezza, e dall' attrazione delle particole coſtituenti, nella ſteſſa maniera di quelle che produeono la durezza , e la rigidezza de' corpi.

D. La fluidità non è ella oppoſta alla conſiſtenza , e non deriva ella da cagioni contrarie ?

R. Sì ; la fluidità è uno ſtato de' corpi naturali , per cui le loro particole ſono in un fluſſo continuo , e ugualmente diſpoſte a prender ogni ſorte di direzioni, alla minore impreſſion che ricevano.

D. Qual eſſer può la cauſa della fluidità?

R. La fluidità proviene da ciò, che le particole di materia primitiva e coſtituenti ſono ſucceſſivamente picciole, rotonde, o sferiche, ſcorrenti, e ſimili. In fatti particelle in tal guiſa modificate debbono ſempre produrre un corpo o una ſoſtanza fluida, come l'acqua, il fuoco, ec.

D. Avvi qualche differenza fra la fluidità, e la liquidità?

R. Avvene una aſſai grande ; poſciachè la fluidità è un termine generale, che applicaſi a tutti i corpi , le parti de' quali cedono alla minore impreſſione ; quindi la ſabbia viene, come l'acqua , appellata fluida ; ma ciò che chiamaſi propriamente liquido o liquore, è una ſpecie di corpi fluidi , che quando ſi toccano, ſi dividono, e ſi attaccano alle dita, ec. o che, come ſi dice, bagnano ; tal è l'acqua, ed ogni ſorta di ſughi.

D. Qual è la ragione di queſta differenza?

R. Ella ſi attribuiſce a ciò , che le particole de' liquidi ſono infinitamente più picciole di quelle de' corpi fluidi ; e deriva ella anche dalla differenza del lo-

Digitalizzato da Google

ro peſo. Perchè mediante la loro picciolezza le particole de' liquidi vengono ad inſinuarſi ne' pori del corpo che le tocca, e reſtano ad eſſo attaccate in virtù del loro peſo e gravità; il che è ciò che cagiona l' umidità (*a*).

D. Inſegnatemi ora, ſe v'aggrada, qual ſia il voſtro ſentimento intorno il caldo, e il freddo de' corpi, e in che conſiſtano queſte qualità.

R. Il calore è una ſenſazione eccitata nello ſpirito da una grande agitazione delle particole del corpo riſcaldato, il quale ſopra di noi eſercita la ſua azione, e la ſua influenza; di ſorta che il calore altro non è in noi, che l'idea del calore: ma nel corpo caldo altra coſa non è che l'attività, o il moto. Il calore è ſenſibile per noi, ſolamente quando il moto delle parti d'un corpo che ci tocca, è più grande del moto dell'organo, o della parte del corpo toccata. Quando il moto delle parti del corpo ſia minore di quello de' noſtri organi del tatto, egli cagiona in noi la ſenſazione o l' idea del freddo, o la frigidità.

D. Così dunque, ſe pur ho compreſo il voſtro penſamento, la ragione o la differenza del caldo e del freddo, per eſempio nell'acqua, conſiſte in ciò, che nel primo caſo le particole ſono ſtate poſte dal fuoco in un movimento, ed in una agitazione più grande di quella della mano che le tocca; e nell' ultimo caſo in ciò, che il movimento delle parti acquee è minore di quello della mano; dal che noi giudichiamo che l'acqua ſia calda o fredda (*b*).

R. Voi

(*a*) L'attrazion di coeſione v' entra in gran parte, com' è agevole il comprenderlo per la nota in tal propoſito del Capitolo IX.

(*b*) Il moto di cui qui ſi ragiona, è un moto interno, ch' eſiſte fra le particole che ſtanno ne' pori di qualunque corpo, negli ſpiriti, nel ſangue, e negli altri ſucchi dell' organo del ſentimento, al quale detto corpo ſia applicato.

Il calore del ſole può eſſer accreſciuto ad un grado prodigioſo per mezzo d' un vetro lenticolare conveſſo, o d' uno ſpecchio concavo. Quindi ſupponendo che voi abbiate una lente conveſſa da tutti due i lati, avente quattr' once di diametro, e di cui la diſtanza del fuoco ſia di dodici once, per mezzo del calcolo ſi troverà, che il fuoco o punto abbru-

Digitalizzato da Google

R. Voi avete beniſſimo compreſo il ſenſo della mia riſpoſta; queſt'è il ſentimento de' Filoſofi moderni, ed è appoggiato ad un gran numero di ſperienze.

D. Ditemi qual ſia il voſtro penſiero intorno alla fiamma.

R. Io la riguardo come un fluido, le parti di cui ſono ſempre in un moto inſenſibile, ma eſtremamente grande, e che nel ſuo ſtato naturale ſembra dipendere dall'aria; perchè l'eſperienza prova, che una candela non arde in un'aria abbruciata, o eſtremamente riſcaldata.

D. La luce e il fuoco non ſon eglino la medeſima coſa, o non hann' eſſi la ſteſſa natura?

R. Le particole della luce e del fuoco hanno molte coſe che loro ſono comuni; cioè 1. la loro picciolezza, 2. il loro ſplendore, 3. la loro eccеſſiva attività, 4. il loro calore, o qualità bruciante. Perchè i raggi del ſole raccolti in uno ſpecchio uſtorio abbruciano con maggior violenza del fuoco ordinario, in un momento accendono il legno, fanno diventar roſſo il ferro e l'acciajo, fondono l'argento, l'oro, ec. in un mezzo minuto cangiano le oſſa in vetro nero, e le pietre cotte, le tegole, e la terra in vetro verde, e ciò in un momento; donde ſi può conchiudere che le particole della luce e del fuoco ſieno le medeſime (*a*).

---

ciante formato dalla lente ſarà quaſi d'un $\frac{1}{10}$ d'oncia. Or poichè i circoli ſono come i quadrati de' loro diametri, la denſità de' raggi del ſole che cadono ſopra tutta l'aja del vetro, ſarà alla loro denſità, quando ſieno raccolti nel fuoco, come il quadrato di 4 è al quadrato di $\frac{1}{10}$, val a dire come 16 è a $\frac{1}{100}$, ovvero come 1600 è all'1; per conſeguenza il calore ſarà nel fuoco 1600 volte più grande del calore comune de' raggi del ſole. Non è dunque da maravigliarſi che abbrucino con tanta violenza ed attività. Uno ſpecchio concavo del medeſimo diametro, e con la medeſima diſtanza di fuoco, abbrucierà ſempre molto più vivamente, concioſſiachè un buon numero di raggi ſi perdano, per cagion della rifleſſione, in una lente conveſſa.

(*a*) *Intorno la natura del calore, del fuoco, e del freddo, conſultate la Chimica del Boerhaave, part. 1. dalla pag. 220. fin alla 276. colle note molto ample del Shaw. La Storia del Boyle. I Principj Filoſofici*

Digitalizzato da Google

D. Una tal conſeguenza ſembrami molto buona, ma ſiccome noi non poſſiamo eſtenderci molto ſopra ciaſcheduna di queſte coſe, pregovi di ſpiegarmi in poche parole le qualità che ſi chiamano umidità e ſiccità de' corpi.

R. L'umidità de' corpi non è altro che il meſcuglio delle particole del liquore con quelle della materia ſolida de' corpi. Così le particole dell' acqua meſchiate colla terra la rendono umida e molle; e il difetto di queſta umidità o ſoſtanza liquida de' corpi è ciò che appellaſi ſiccità, la quale ne' corpi umidi vien cagionata dal ſole, dal fuoco, dal vento, ec. coll' attenuare, e rarefare le particole liquide, facendole così riſolvere in vapori inſenſibili.

D. Ditemi ora coſa ſia quella proprietà de' corpi che viene diſtinta col nome di elaſticità?

R. E' queſta una certa diſpoſizione, per mezzo di cui le parti di qualche corpo, le quali in forza della preſſione ſono ſtate obbligate di cangiar poſto e forma, ſi riſtabiliſcono ſul fatto nel loro ſtato naturale, cioè, ripigliano la poſizione e la figura che prima avevano.

D. Donde può derivar in loro queſta qualità?

R. E' difficile il determinare le principali circoſtanze che cagionano l' elaſticità; nulla oſtante ſi può attribuirne il fenomeno alla figura particolare, alla ſuperficie, e all' attrazione delle parti de' corpi elaſtici.

D. Tutti i corpi ſono elaſtici?

R. Sì, più o meno, ma non trovaſene alcuno che ſia perfettamente tale.

D. Coſa intendete per elaſticità perfetta?

R.

---

del Cheyne, pag. 61. 62, e 63. I Corſi del Deſaguliers Vol. 1. dalla pag. 421. fin alla 426. Il moto de' Fluidi del Clark pag. 225. 229. e 287. 288. La Statica de' Vegetabili di Stefano Hales pag. 278. 279. 280 La Fiſica di Leclerc lib. 5. cap. 13. La Fiſica di Rohault part. 1. cap. 23. part. 3. cap. 9. colle note del Clark. Il Dizionario di Chambres, e il Lexicon dell' Harris a queſte voci. I Trattenimenti Filoſofici del Regnault Vol. 1. Trat. 26. e quantità di numeri delle Tranſazioni Filoſofiche.

Digitalizzato da Google

R. Intendo quella, per mezzo di cui un corpo riprende la ſua figura colla ſteſſa forza, con cui aveala perduta.

D. Evvi qualche coſa di notabile nel moto de'corpi, il quale provenga dalla elaſticità?

R. Sì: ſe un corpo elaſtico A cada obbliquamente ſopra un piano ſtabile D nella direzione AF, egli ſarà riflettuto ſempre colla medeſima obbliquità FE, oppur in tal guiſa, che l'angolo EFD ſarà ſempre uguale all'angolo AFG. *Oſſervate la Figura* 61. Oltre di ciò nel moto de'corpi elaſtici ſonovi altre proprietà, che dalla elaſticità derivano: ma per ritrovarle convien conſultare de' Trattati più voluminoſi (*a*).

(*a*) Nella percoſſa o nell'urto de'corpi che non ſono elaſtici, poſſono accadere quattro caſi; cioè,

1. Se un corpo ne urti un altro ch'è in quiete, ſi moveranno tutti due nella direzione del primo moto, e la quantità del moto de'due corpi ſarà la medeſima, che quella del corpo, ch'era ſolo in moto prima dell'urto.

2. Se un corpo ne urti un altro già in moto nella medeſima direzione, continuerann'amendue a muoverſi nella medeſima direzione di prima, e la quantità del moto di queſti due corpi ſarà ſempre la ſteſſa.

3. Se due corpi vengano ad incontrarſi, e colpirſi fra loro co' medeſimi gradi di moto, e colla ſteſſa direzione, tutto il loro moto ſarà diſtrutto a cagione di queſt'incontro, e reſteranno in quiete.

4. Se due corpi ſi muovano l'un verſo l'altro nella medeſima direzione, ma con diverſi gradi di moto, eſſi continueranno a muoverſi dopo l'urto, ma entrambi nella direzione del moto che aveva maggiore velocità; e la quantità del moto di queſti due corpi dopo l'urto ſarà uguale alla differenza di queſti moti prima dell'urto.

I corpi elaſtici ſeguono altre regole, ſupponete due di queſti corpi A, e B, di cui A abbia tre parti di materia, e otto gradi di velocità, e B nove parti di materia, e due gradi di velocità; la quantità del moto ch'è in A, ſarà 24, e quella di B 18: ora, ſupponendo che queſti corpi vengano ad urtarſi l'un coll'altro, la velocità di ciaſcheduno dopo l'urto, e la direzione de'loro moti, ſi conoſceranno col metodo ſeguente:

1. Se il corpo A venga a colpire in B ch'è in ripoſo, levate A da B, e moltiplicate il reſto per la velocità di A: dividete queſto prodotto per la ſomma de'corpi A e B, ed il quoziente eſprimerà la velocità di A dopo l'urto: ſecondo che il corpo A ſarà minore, eguale, o maggiore, egli avanzerà o tornerà indietro dopo l'urto. Così, nell'eſempio propoſto, la differenza di A a B è 6, che moltiplicato per 8 velocità di A, dà il prodotto 48: dividete queſto prodotto per la ſomma de'corpi 12, il quoziente è 4, che ſono i gradi di velocità co'quali A ritornerà indietro dopo l'urto.

2. Di più dividete il doppio del moto di A per la ſomma de'corpi, il quoziente ſarà la velocità di B dopo l'urto. Così 48 diviſo per 12 dà per quoziente 4, che ſarà la velocità di B dopo l'urto; di ſorta che

Digitalizzato da Google

D. Eh bene adunque, laſciamo queſta materia, e facciamo paſſaggio a ciò che voi appellate gli odori de' corpi. Cos' è queſt' odore, e in che conſiſte?

R. Gli odori de' corpi, urtando l' organo dell' odorato, cioè il naſo, eccitano e cagionano in noi quel ſentimento, che chiamiamo odorato. Queſti odori de' corpi non ſono altro, ſe non certi corpuſcoli ſcagliati, ovvero certe particole eſtremamente dilicate e inſenſibili, ch' eſcono da tutte le parti de' corpi odoroſi; queſte particole nuotano nell' aria, vanno ad urtare con-

---

quantunque la velocità ſia la medeſima, il moto ne' due corpi è doppio di quello ch' egli era prima in A.

3. Supponiamo che i corpi ſi muovano nella medeſima direzione, e che A ſiegua B; allora aggiugnete al movimento di A due volte il movimento di B; togliete da queſta ſomma il prodotto della velocità di A, moltiplicata per la materia di B; dividete il reſto per la ſomma de' corpi, e il quoziente ſarà la velocità di A dopo l' urto. Secondo che il prodotto è minore, uguale o più grande della ſomma qui mentovata, ne naſcerà, che o il moto di A ſeguirà innanzi, o non vi ſarà alcun moto, o egli ſi farà all' indietro dopo l' urto.

4. Di più, aggiugnete il moto di B al doppio del moto di A; togliete da queſta ſomma il prodotto della velocità di B per A; dividete il reſto per la ſomma de' corpi; il quoziente ſarà la velocità di B dopo l' urto.

5. Eccovi ora un eſempio di ciaſcuno di queſti caſi. Aggiugnete 26 a 34, la ſomma è 60; io la levo da 72, ch' è maggiore; reſta 12, che diviſo per 12 dà il quoziente 1: laonde A torna indietro con un grado di velocità, dopo averne perduto 7.

6. Di più, a 48 aggiugnete 18, la ſomma è 66, da cui tolgo 6; reſta 60, che divido per 12, ed ho per quoziente 5, ch' è la velocità del moto di B.

7. Se i corpi ſieno moſſi in direzioni contrarie, e vengano ad incontrarſi, allora dalla ſomma di 2 volte il moto di B, e dal prodotto della velocità di A per B levate il moto di A, e dividete il reſto per la ſomma de' corpi, il quoziente ſarà la velocità di A dopo l' incontro; e ſecondo che queſta ſomma è minore, uguale, o più grande del moto di A, il moto di A dopo l' urto o ſi farà innanzi, o non vi ſarà moto, o ſi farà indietro.

8. Oltre di ciò, alla differenza del moto di B e di due volte A, aggiugnete il prodotto dalla velocità di B per A, dividete queſta ſomma per quella de' corpi, ed il quoziente ſarà la velocità di B dopo la rifleſſione.

9. Riſchiariamo queſti due caſi col medeſimo eſempio. La ſomma di 72 e 36 fa 108; levatene 24, reſta 84; dividete queſto numero per 12; ed il quoziente darà 7 per la velocità di A all' indietro 20. Alla differenza di 48 a 18 ch' è 30, aggiugnete 6, e dividete la ſomma 36 per 12; il quoziente 3 ſarà la velocità di B all' indietro.

10. Queſte regole ſi poſſono applicare a tutti i corpi, e a tutte le velocità, e tutti poſſono vederne la ricerca nell' *Introduzione del Keill*, *Lezione* 14. *Teorema* 29. *Problema* 3.

Digitalizzato da Google

contra le noſtre narici, e cauſano in noi la ſenſazione che chiamiamo odore.

D. In qual grado, o in qual proporzione queſti odori o diffuſioni di corpuſcoli ſi fanno ſentire?

R. La ſenſazione ch'eccitano in noi, o il grado di odore, è ſempre in proporzione della loro denſità o ſpeſſezza, al ſito ove ſiamo; e queſta denſità decreſce ſempre in proporzione de'quadrati della loro diſtanza da'corpi odoroſi.

D. Pregovi di farmi concepire più chiaramente, per via d'un eſempio, queſta proporzione.

R. Sia R, che rappreſenti una roſa, e i raggi, che ſon all'intorno, ſieno le emanazioni d'una quantità di corpuſcoli odoroſi: ſupponiamo dall' altra parte, che il naſo ſi trovi ſucceſſivamente in tre diſtanze diverſe, A, B, e C, che ſieno lontane dal centro della roſa 1, 2, e 3 piedi. Io dico che il grado, o la forza dell' odore a queſte diſtanze decrefcerà in proporzione de'loro quadrati 1, 4 e 9; cioè, che l' odore ſarà 4 volte minore in B che in A, e 9 volte minore in C che in A: intendete voi ora tutto ciò? (*Oſſervate la Figura* 42.)

D. Beniſſimo, Signore, io ve ne ſono obbligato. Ma pregovi che m'inſegniate, perchè alcuni animali, per eſempio i Cani, ſentano l'odore di certe coſe in una diſtanza molto più grande di quella in cui le ſentono gli uomini.

R. Ciò deriva aſſolutamente per eſſer queſt' organo di gran lunga più perfetto in queſti animali di quel che ſia negli uomini, perchè per molti riguardi è a loro molto più neceſſario di quel che ſia a noi: perchè in eſſi Dio lo ha fatto come un mezzo per conſervar la lor vita; quando al contrario in noi è deſtinato queſt' organo ſolamente per procurarci qualche piacere, e diletto.

D. Da che derivano i ſapori, o 'l guſto de' corpi?

R. Da ciò, che le particole de'corpi ſaporoſi hanno

Digitalizzato da Google

no una certa grandezza e figura determinata, che paſſando ſopra la lingua cagionano la ſenſazione d'ogni ſpecie di guſti, ſecondo le varie modificazioni, e configurazioni di queſte particole ſaporoſe.

D. Ma qual è la grandezza e la figura di queſte particole, perchè ſieno capaci di eccitare queſta virtù ſaporoſa di cui favellate?

R. Non c'è alcun che lo ſappia. E' d' uopo contentarſi d'una cognizione generale, quando non ſi può acquiſtarne una più particolare. Egli è molto meglio confeſſare la ſua ignoranza, e adorar la ſapienza incomprenſibile di Dio, che ſi è riſerbato la conoſcenza di tutte le coſe, di quel che ſia fingere Ipoteſi vane e aſſurde, colla mira empia ed ambizioſa di farſi creder capace di poter render ragione d'ogni coſa (*a*).

D. Io ſon del voſtro penſiero, o Signore, e riprendo me ſteſſo di avanzar alle volte troppo lungi le mie ricerche ſopra i ſegreti della natura.

R. Ci è permeſſo, ed è anche noſtro dovere, accreſcere le noſtre cognizioni, e ſecondo che ne ſiamo capaci, comunicarcele gli uni agli altri. Ma ora che abbiamo eſaminato le proprietà e le quantità de' corpi, paſſiamo all' eſame generale dell' Univerſo.

CAPITOLO XII.

Delle Leggi della Natura, del Cavaliere Iſacco Newton.

MA prima di prender il noſtro volo nell'eſtenſione ſenza confini dell' Univerſo, ove vedremo tutto in moto intorno di noi, egli è a propoſito il conſiderare (quantunque abbiamo di già vedute le pro-

(*a*) Se volete vedere una ſpiegazione più diffuſa delle emanazioni de' corpuſcoli odoroſi, e della ſagacità maraviglioſa de' Cani, ec. per rapporto a queſto ſenſo dell' odorato, conſultate Boyle ſulle Emanazioni, cap. 4 : e in riguardo al guſto, alla ſua cagione, e alla gran diverſità de' guſti, leggete l' Anatomia delle Piante del Grew, ec.

Digitalizzato da Google

proprietà generali, e i fenomeni del moto) che avvi un certo numero di leggi e regole fiſſe, ſecondo le quali ſon governati e determinati in una maniera coſtante tutti i moti de' corpi naturali, e colla ſcorta delle quali ſi dee ſpiegare tutto ciò che ha relazione al moto.

D. Quante ve ne ſono di queſte leggi?

R. Il Cavaliere Iſacco Newton ne ha ſtabilito tre.

D. Perchè ſi chiamano le Leggi della Natura del Cavaliere Iſacco Newton?

R. Non ſaprei dirvelo, giacchè il Newton non n' è l' inventore, trovandoſi eſſe anche nella Filoſofia di Carteſio, che vivea prima del Newton.

D. Quali ſono queſte Leggi?

R. Eccovi la prima.

LEGGE PRIMA.

Tutti i corpi perſeverano nel loro ſtato di quiete, o di moto in linea retta, ſalvo ſe qualche potenza ſtraniera non gli sforzi a cangiar direzione.

D. QUal è il fondamento di queſta legge?

R. Noi veggiamo che tutti i corpi per lor natura ſono nella inazione, ed incapaci di muoverſi da ſe medeſimi; adunque deggiono per neceſſità reſtar ſempre in quiete, finchè qualche agente eſteriore li venga a porre in moto.

D. Ma qual neceſſità v'è che un corpo in moto, il quale ſia laſciato in libertà, continui ſempre a muoverſi in linea retta?

R. L' eſperienza giornalmente ce lo inſegna: perchè quando un corpo è poſto in moto, ei continua a muoverſi nella medeſima direzione rettilinea, e colla ſteſſa velocità, finchè la reſiſtenza dell' aria, la forza della ſua propria gravità, la figura medeſima del corpo, o qualche cauſa eſteriore, lo determini ad ab-

Digitalizzato da Google

abbandonare la ſua direzione rettilinea, diminuiſca la ſua velocità, e finalmente lo riduca allo ſtato di quiete (*a*).

D. Se è vero quanto voi dite, come può darſi che il ſole, la luna, le comete, ec. continuino sì lungo tempo a muoverſi? Forſe gli ſpazj che queſti corpi percorrono, non apportano reſiſtenza alcuna al moto loro?

R. I corpi de' pianeti e delle comete ſono eſtremamente grandi, e gli ſpazj che percorrono, vi apportano poca reſiſtenza: ed in tal modo conſervano più lungo tempo i loro moti.

D. Qual è la ſeconda legge della Natura?

R. Eccola.

SECONDA LEGGE.

Ogni mutazione di moto è proporzionale alla potenza della forza movente, e ſi fa ſempre ſecondo la direzione rettilinea, colla quale queſta potenza ha operato.

D. Coſa conchiudete da ciò?

R. Che ſe una potenza, qualunque ſia, produce qualche moto, una potenza duplicata, triplicata, ec. dee produrre una quantità di moto duplicato, triplicato, ec. ſia ch'egli ſia impreſſo tutto in una volta, ſia che ſucceſſivamente e per gradi; e ſe queſto moto (ch'è ſempre determinato verſo la medeſima parte, a cui tende la forza generatrice del medeſimo) ſi aggiunge a quello d'un corpo nella medeſima direzione per

(*a*) Quando una volta il moto ſia prodotto in un corpo, non può giammai eſſer impedito, diminuito, o diſtrutto ſe non da qualche coſa ch' eſiſta dentro di lui, o fuori di lui. Ora l' eſperienza ci dimoſtra, che la materia è per ſe ſteſſa ſenz'azione, ſenza attività, e sì aſſolutamente tale, ch' eſſa in modo alcuno non può eſſer conſiderata come la cauſa di alcuna coſa, ſia al di fuori, o al di dentro d' eſſa; per conſeguenza, tutto ciò che ritarda o diſtrugge il moto, debb' eſſer qualche coſa, che ſia ſtraniera al corpo moſſo. Ora niuna coſa tale ritrovaſi in un voto perfetto: dunque in tal caſo il moto dovrebb' eſſer neceſſariamente perpetuo.

Digitalizzato da Google

per mezzo d'un urto, il moto del corpo diventerà molto più veloce: ma se si leva dal moto d'un corpo che sia mosso in direzione contraria, il moto di questo corpo diverrà molto più lento. S'egli si unisca obbliquamente al moto d'un corpo che si muova obbliquamente, ne risulterà un moto composto di due altri; dal che si cava un' importantissima conseguenza (*a*).

D. Qual è?

R. Ne risulta da questa legge, che secondo la costituzione presente delle cose non si dà moto perpetuo artificiale. Imperocchè, secondo questa legge, il moto prodotto non è che proporzionale alla forza ond' è generato, e tutti i moti sopra questo globo formandosi in un mezzo che resiste, cioè l'aria, si dee perdere in questo mezzo una quantità considerabile di moto, mediante la comunicazione, e in conseguenza è impossibile, che la medesima quantità ritorni al primo movente senz' esser diminuita: da un'altra parte questa diminuzione dee essere estremamente accresciuta per la continua fregagione delle parti della macchina; conciossiachè non c'è nella natura cosa alcuna assolutamente, e perfettamente liscia e piana, almeno nelle opere fatte dalla mano degli uomini.

D. Ditemi, qual'è la terza Legge?

R. Eccola.

LEGGE TERZA.

La repulsione e reazione è sempre uguale, e in direzione contraria dell'impulso o azione, val a dire, che l'azione di due corpi, un sopra l'altro, è sempre uguale, e in direzioni contrarie.

D. POtete voi rendermi sensibile questa Legge con uno o due esempj?

R. Sì:

(*a*) In riguardo al moto perpetuo della macchina, ch'è stata inventata per tal effetto, e alle ragioni e argomenti che ne provano l'impossibilità, *vedete il Corso di Desaguliers Vol. I. pag.* 175. 165. 177. 278. *i Principj Filosofici del Cheyne, pag.* 16. *e* 17. *e il Dizionario di Chambres a questa voce, e varj altri Autori.*

Digitalizzato da Google

R. Sì: per esempio, se voi premete all'ingiù una pietra col dito, la pietra preme ugualmente il vostro dito all' insù: se un cavallo tira una pietra attaccata ad una corda, la pietra tira ugualmente il cavallo indietro; perchè la corda essendo ugualmente tesa da' due lati, agisce ugualmente sul cavallo e sulla pietra: l'incude percuote il martello con altrettanta forza con quanta è percossa; ond'è ch'ei rimbalza e ritorna indietro. L'acciajo attrae la calamita con altrettanta forza, con quanta la calamita attrae l'acciajo, appunto com'evidentemente si scorge, quando si fanno soprannotare nell'acqua. Quando attaccasi un battello alla riva, essa tanto attrae il battello, quanto il battello attrae la riva; e nella discesa de' corpi pesanti, la pietra tanto tira la terra, quanto la terra tira la pietra, val a dire, che il moto della terra è uguale e contrario a quello della pietra.

D. Tutti gli esempj da voi addottimi mi pajono altrettanti paradossi; io non saprei concepire, come tutto ciò possa farsi, nè creder che la terra si muova altrettanto verso la pietra che cade, come la pietra verso la terra.

R. Eppur questa è verità; e se volete rammentarvene, io vi provai ciò, quando ragionammo della gravitazione de'corpi gli uni verso gli altri. Ivi vi feci vedere, che la ragione per cui non possiam vedere questo moto della terra, era la disparità incomprensibile delle velocità della terra e della pietra. Poichè, siccome già vi mostrai in proposito del moto de'corpi, può il moto di due corpi, quali essi sieno, esser effettivamente uguale, anche allora quando le velocità de'loro moti sieno infinitamente differenti.

D. E' verissimo, me ne risovvengo, e comprendo che ciò che cagionava la mia sorpresa, è, ch'io prendeva la velocità invece del moto, ch'è una cosa totalmente diversa.

R. Se più spesso si facesse attenzione alla vera natu-

Digitalizzato da Google

tura, e alla differenza delle cose, non così facilmente, e fuor di proposito ci maraviglieremmo: lo stupore è sempre l'effetto dell'ignoranza. Sopra questa terza Legge adunque è fondata la dottrina dell'accrescimento, o della perdita del moto ne' corpi, che vanno ad urtare e colpirne degli altri. Ma presentemente gettiamo gli occhi sullo spazio universale (*a*).

(*a*) *Osservate le Leggi della Natura spiegate diffusamente ne' Principj della Filosofia del Newton pag.* 13. *e seguenti. Gli Elementi Matematici del Gravesande lib.* I. *cap.* 12. *L'Introduzione alla Filosofia Naturale del Keill, Lezione* 11. *e* 12. *Il Corso di Filosofia Sperimentale del Desaguliers, Lezione* 5. *colle Note. La Filosofia di Newton per Domkius Tom. II. pag.* 1[illegible]. *ec. I principj Filosofici del Cheyne, dalla pag.* 7. *fin alla* 24. *La Filosofia di Worster, pag.* 45. *I principj della Filosofia naturale di Webster, dalla pag.* 45. *fin alla* 110. *e varj altri Autori sopra la Meccanica.*

GRA-

Digitalizzato da Google

GRAMATICA
DELLE
SCIENZE FILOSOFICHE.
PARTE SECONDA.

COSMOLOGIA,

Che contiene, 1. Un' occhiata generale dell' Univerſo.
2. La Teoria del Sole.
3. La Teoria della Luna.
4. La Teoria de' Pianeti.
5. La Teoria delle Comete.
6. La Teoria delle Stelle fiſſe,

dove ſi ſpiega la natura, la proprietà, e le affezioni di tutti queſti corpi, per quanto fino ad ora ſe n' è potuto fare la ſcoperta.

CAPITOLO I.

Della Coſmologia in generale, dello ſpazio del mondo, del voto, della durazione o del tempo.

D. PERCHE' appellaſi Coſmologia la ſeconda diviſione generale della Scienza della Natura?

D. Perchè il ſenſo originale di queſto termine è proprio per eſprimere le coſe che formano l' oggetto della Scienza ch' egli diſſegna.

D. Coſa ſignifica nella ſua origine queſto termine?

R. Que-

Digitalizzato da Google

R. Queſto termine è compoſto di due parole Greche, Κοσμος *Mondo*, e Λόγος *Diſcorſo*; quindi Coſmologia ſignifica Diſcorſo Filoſofico, o Fiſiologico del Mondo, o dell' Univerſo in generale.

D. Qual ordine penſate voi di ſeguire in queſta occhiata generale, o Trattato dell' Univerſo?

R. Noi alla bella prima ne oſſerveremo l'ordine e la compoſizione (per quanto vi poſſon giungere le noſtre cognizioni) colle ſue differenti parti grandi e picciole. Secondariamente conſidereremo lo ſpazio del mondo, in cui i differenti corpi, che compongono l'Univerſo, ſono ſparſi intorno a noi da ogni parte. In terzo luogo parleremo un poco della durazione o del tempo, ch'è la miſura del moto di tutti i corpi che ſono nell'Univerſo.

D. Voi mi farete un vero piacere: ma, per dar principio, coſa oſſervate in primo luogo nella coſtituzione generale, o fabbrica dell' Univerſo?

R. Il primo gran Fenomeno dell' Univerſo, e che colpiſce maggiormente i noſtri ſenſi, è quell' Aſtro raggiante che noi chiamiamo il Sole, la ſorgente della Luce, e il centro del noſtro Siſtema Planetario, intorno di cui tutti i Pianeti fanno le loro rivoluzioni.

D. Come? Voi ſupponete che il Sole ſia il centro del moto de' Pianeti, e non un Pianeta egli ſteſſo dotato di moto?

R. Sì, nel noſtro Siſtema il Sole è il centro, intorno a cui ſi muovono i Pianeti del primo ordine. (*Oſſervate la figura* 63.)

D. Ditemi, quali e quanti ſieno i Pianeti del primo ordine.

R. Sono al numero di ſei; cioè Mercurio, Venere, la Terra, Marte, Giove, e Saturno. Queſti Pianeti fanno tutti le loro rivoluzioni intorno al Sole dentro certi periodi determinati di tempo, e coll'ordine con cui gli ho nominati.

Digitalizzato da Google

D. Ma che ſi dee dir della Luna, che da voi non è ſtata poſta nel novero de' Pianeti? E' perchè della Terra fate un Pianeta, che ponete in luogo della ſteſſa?

R. Io ne parlo così ſecondo la fiſiologia moderna: poichè ſi ſuppone che la Terra ſia un Pianeta, e muovaſi intorno al Sole inſieme cogli altri. Per quanto poi riguarda la Luna, io non dico che non ſia un Pianeta, ma ella non è del primo ordine.

D. Diſtinguete voi forſe diverſi ordini di Pianeti?

R. Si è ſcoperto, che ve n'ha di due ſorte. Ve ne ſono primieramente di grandi, che riguardano il ſole come il centro del loro moto, e diconſi del primo ordine, e ſon quelli che teſtè vi ho nominati: vene ſono poi degli altri più piccioli chiamati Satelliti, i quali girano intorno ad alcuni Pianeti principali, come intorno al loro centro, e diconſi del ſecondo ordine, uno de'quali ſi è la Luna. (*a*)

D. Sembrerà ſtrano ſicuramente, che la Luna (la quale dopo il Sole è il più grand'Aſtro che ſi ſcorga in cielo) non ſia riguardata che come un Pianeta del ſecondo ordine. La Luna non ha alcun' obbligazione alla noſtra nuova Filoſofia, che halla degradata, e cacciata dal poſto ch' ella anticamente teneva fra i principali Pianeti.

R. Quanto vi aſſeriſco, è fondato ſulla ragione, ſulle oſſervazioni e ſulle ſperienze, e in conſeguenza merita maggior fede di quelle nozioni che ſono appoggiate ſoltanto al ſentimento del volgo, e ch'erano la produzione d'un ſecolo rozzo e barbaro, quantunque molto ſplendide, e ſpezioſe. Riſovvengavi che non è oro tutto quel che riluce.

D. Beniſſimo: io godo al ſommo di conoſcer la verità, qualunque coſa ſia d'uopo ſagrificarle. Ma co-

(*a*) Satellite deriva da *Satelles* voce latina, che preſſo i Romani ſignificava un Officiale, Sergente, o Guardia del Principe, di cui la funzione era di accompagnare e di difendere la ſua perſona. Quindi è che gli Aſtronomi hanno per metafora chiamata la Luna (la quale coſtantemente accompagna il ſuo Pianeta in tutte le ſue rivoluzioni intorno il Sole) un Satellite, e Satelliti, quando ve ne ſon molte.

Digitalizzato da Google

cosa osservate oltre di ciò in questa stupenda composizione del mondo?

R. Que' corpi maravigliosi, chiamati Comete, che nelle regioni lontane, e sconosciute dell'Universo fanno periodi sì prodigiosi, che alcune di esse impiegano varj secoli a fare una rivoluzione intorno il sole.

D. Io credo che per Comete intendiate quegli Astri, che a guisa d' una torcia risplendono in cielo: si muovon elleno parimente intorno al sole?

R. Certamente, ma in orbite molto eccentriche, che si accostano più alla forma d'una parabola, che a quella d'un'ellisse o d'un circolo.

D. Qual'è in oltre l'oggetto delle vostre osservazioni sopra questa scena dell' Universo?

R. Le stelle fisse, di cui è trapunta e smaltata tutta la volta del Cielo, e che pel loro numero, e splendore rendono belle e deliziose le notti, che senza di esse sarebbono oscure e terribili: Con che terminerò l'esame di tutte le gran parti, che compongono il mondo, almeno di quelle che conosciamo. (*a*)

(*a*) Il sistema del Mondo che da noi qui descrivesi, non è nuovo, ma è stato altre volte conosciuto ed insegnato da Pitagora di Samo, e da altri antichi Filosofi: andò poi affatto in dimenticanza, finchè nel sedicesimo secolo fu rinnovato dal famoso Filosofo Niccolò Copernico, Polacco, che nacque a Torn l'anno 1473. Fu seguito poi da' maggiori Matematici e Filosofi che vissero dopo di lui, come Keplero, Galileo, Cartesio, Gassendo, e Newton, che ha stabilito questo sistema sopra fondamenti inconcussi di Fisiche e Matematiche dimostrazioni, contro le quali non potrà mai trionfar l'ignoranza.

V' erano prima due famosi Sistemi, uno che fu insegnato da Tolommeo Astronomo Egiziano, il quale dicesi che vivesse verso l'anno 138. dopo la venuta del Redentore; e l'altro da Ticone di Brahe, Gentiluomo Danese, nato a Schonen l'anno 1546.

Il sistema di Tolommeo (*Fig.* 64.) supponeva la terra immobile, e collocata nel centro del Mondo, intorno di cui sette Pianeti facevano le loro rivoluzioni, cioè, la Luna, Mercurio, Venere, il Sole, Marte, Giove, e Saturno. Al di sopra di questi Pianeti era posto il firmamento delle stelle fisse, indi le due sfere cristalline. Tutto ciò era contenuto e riceveva il suo moto dal primo Mobile, il quale faceva le sue rivoluzioni costantemente intorno la terra da Oriente in Occidente nello spazio di ore 24. Ma questo rozzo sistema era troppo accomodato a' sensi per sostener la prova dell' Arte. I Matematici si accorsero ben tosto, ch' egli era un accoppiamento di errori e di assurdità, ond'è che lo rigettarono (come unicamen-

Digitalizzato da Google

D. Qual è la forma o figura dell' Universo?

R. L' Universo non ha alcuna forma o figura determinata, posciachè per tutto è infinito ed illimitato.

D. Cosa intendete per lo spazio del Mondo?

R. Io intendo lo spazio infinito, nel quale tutti i corpi dell' Universo hanno la loro esistenza e il loro luogo.

D. Che cosa è ciò, che propriamente chiamate Spazio?

R. E' l' estensione senza materia, ovvero, per parlar più chiaramente, è un voto perfetto, ch' è più facile da concepire che da definire (*a*).

D. I Filosofi cosa intendono per voto?

R. Un *vacuo* perfetto, ovvero uno spazio assolutamente privo e sgombro di materia, e di qualunque corpo. Al contrario vien chiamato *pieno* uno spazio, ch' è sì assolutamente riempiuto di materia, che in lui non si trova alcun voto.

D. Avvi nella natura qualche spazio che chiamare si possa voto?

R. Sì

---

te proprio per gl' ignoranti) e cercarono altri metodi più ragionevoli, che li guidassero nelle loro importanti scoperte.

Il Sistema di Ticone succesſe a quello di Tolommeo, ma non fu giammai sì universalmente adottato. Egli suppone la terra nel centro del mondo o firmamento delle stelle fisse, come anche de' due astri Sole, e Luna (*Fig.* 65.) ma nel medesimo tempo egli suppone che il Sole sia il centro del moto de' Pianeti, cioè di Mercurio, Venere, Marte, Giove, e Saturno, i quali tutti col Sole fanno le loro rivoluzioni nello spazio d' un anno, e in tal maniera rende ragione del moto annuale: ma per ispiegare il moto diurno de' Corpi Celesti da Oriente in Occidente, ei fa rivolgere la terra sul suo asse dentro 24. ore da Occidente in Oriente. Questa Ipotesi che in parte è vera e in parte falsa, e involta in molte difficoltà e assurdità, ha avuto assai pochi partigiani; e ha dato luogo ben tosto al sistema Solare, ch' è il solo, vero, e ragionevole, ristabilito, come dicemmo già, da Copernico.

(*a*) *Osservate la Dissertazione del Dottor Watts sopra lo spazio, Saggio Filosofico I.* II. Locke nel suo *Intendimento Umano* confessa di non sapere cosa sia lo spazio, nè in qual classe di esseri collocarlo. Lib. 2. cap. 13. §. 17. Il Newton considera lo spazio come la sede della Divinità. *Princ. Matem. della Filosof. pag.* 528. *Ottica, seconda ediz. pag.* 379. I Cartesiani pretendono mal a proposito, che sia un corpo e una sostanza, e certi altri negano ch' egli abbia alcuna esistenza reale.

Digitalizzato da Google

R. Sì, nè vi ſono che quelli, i quali aſſolutamente abbiano abbandonata la loro ragione, che poſſano negarlo.

D. Come provate l'eſiſtenza del voto?

R. In mille differenti modi. Ma il moto ce lo dimoſtra nella più chiara maniera: perchè ſi può egli mai ſupporre che un corpo ſi muova nel mezzo della ſolidità? Quelli che ciò ſoſtengono, potrebbono aſſerir parimente, che un uccello può traverſar volando una montagna di diamante colla ſteſſa facilità, che l'aere più puro: e chi è mai così cieco, che non comprenda l'aſſurdità moſtruoſa, che riſulta da un sì fatto diſcorſo? (*a*)

D. Io credo in fatti che non abbiavi alcuna perſona ragionevole, che poſſa negarlo. Ma pregovi, che mi diciate qualche coſa intorno la durazione o il tempo.

R. La durazione è l'idea che abbiamo della continuazione dell'eſiſtenza delle coſe; e per eſtimarne e miſurarne le parti, ci ſerviamo de' movimenti de' corpi, come del Sole, delle Stelle, d'un Oriuolo, ec. e le parti della durazione in tal guiſa paragonate, ſono ciò che noi chiamiamo tempo, ſtagioni, anni, ſecoli, ec. (*b*).

Oſſervate gli Autori citati nelle Quiſtioni Filoſofiche di Johnſon pag. 169. 170.

(*a*) Ella è una vecchia maſſima, che nulla è più difficile, quanto il provare la verità d'un aſſioma per ſe ſteſſo evidente, ovvero una coſa di cui la verità ſi faccia ſentire a tutti coll'ajuto del ſenſo comune. Queſta maſſima è ſufficientemente giuſtificata dalle diſpute numeroſe che ſono ſtate ſoſtenute in propoſito dello ſpazio e del voto; poichè ſebbene non abbiavi coſa più evidente della natura dell'uno, e della certezza dell'altro, contuttociò niente ha tanto inquietato ed imbarazzato lo ſpirito de' Filoſofi, come ſi può agevolmente reſtar convinto rivolgendo le Opere degli Autori, che hanno ſcritto in tal particolare, e che ſono citati nelle *Quiſtioni Filoſofiche di Johnſon pag.* 9.

(*b*) La dottrina del tempo è il ſoggetto della Cronologia. Il Leggitore troverà un Compendio di queſta Scienza importante nella mia Biblioteca Filologica delle Arti Letterarie, e delle Scienze.

Digitalizzato da Google

CAPITOLO II.

Della Uranologia, e dottrina de' Corpi celesti, e prima dell' Eliografia, o Teoria del Sole.

D. COsa intendete per il termine di Uranologia?

R. Deriva egli dal Greco, ed è composto di Οὐρανὸς *cielo*, e Λόγος *discorso*; cosicchè Uranologia significa un Discorso o Trattato de' Cieli, o delle Regioni celesti, e de' corpi che ivi soggiornano.

D. Che cosa è ciò, che voi nominate i Cieli o Regioni celesti?

R. Son le regioni o campagne dell' etere, che ci circondano al di sopra dell'atmosfera; nelle quali se ne stanno tutti i corpi luminosi, come il Sole, i Pianeti, le Comete e le Stelle, dov' essi fanno le loro rivoluzioni.

D. Donde comincieremo noi i nostri trattenimenti intorno a questa materia?

R. Comincieremo, se volete, dall' Eliografia.

D. Io non intendo il significato di questo termine: abbiate la bontà di spiegarmelo.

R. Il termine Eliografia (composto di Ἥλιος *Sole*, e Γραφὴ *descrizione*) significa una descrizione del Sole.

D. Benissimo; parmi in fatti molto conveniente il dar principio dal corpo, che voi mettete per centro del nostro Sistema. Ma cosa osservate voi prima di tutto nel sole?

R. Il sole è un gran corpo di fuoco, da cui tutti gli altri Pianeti ricevono la loro luce, e che mediante l' emanazione de' suoi raggi rischiara ed illumina tutto il Sistema degli esseri che stanno intorno di noi.

D. Potete voi dirmi qualche cosa della sua grandezza?

R. Il

Digitalizzato da Google

R. Il diametro del Sole è di 274016 leghe, e la ſua maſſa o la ſua ſolidità di 10776703703703703 leghe, cioè 1000000, o un milione di volte più grande del globo della noſtra Terra (*a*).

D. Che terribil grandezza! E voi ſupponete che il Sole ſia un corpo tutto di fuoco?

R. Sì; e per queſta ragione hanno alcuni in eſſo ripoſto l'inferno (*b*). Frattanto ſi conoſce molto bene la ſua quantità di materia, e la ſua denſità, ch'è molto notabile.

(*a*) Per calcolare il diametro del ſole, biſogna conoſcere primieramente la ſua diſtanza dalla terra, e ſupponendo la ſua parallaſſe orizzontale di dieci ſecondi, ho trovato ch'era di 27378671 leghe nella mia Guida del Giovane Trigonometra, Vol. I. par. 2. cap. 2. §. 14.

1. Supponete dunque che abbiate una lente conveſſa da amendue i lati come L (*Fig. 66.*), il cui fuoco de' raggi paralleli ſia in C D in diſtanza di 12. piedi o 144. once. Adattate queſta lente a un buco nello ſcuro d'una fineſtra d'una camera, di cui abbianſi chiuſe tutte le aperture, per ricever in tal guiſa i raggi A L, B L procedenti dall'eſtremità del corpo del ſole. Queſti raggi incrocicchiandoſi nel centro della lente determineranno l'immagine del diametro del ſole in C D, che voi troverete, dopo averlo miſurato eſattamente, eſſer un'oncia e $\frac{34}{100}$ d'un'oncia, di cui la metà è $\frac{67}{100}$ d'un'oncia; dite poi,

ſiccome la diſtanza del fuoco	C L	∷ 144	∷	2158302.
è al ſemidiametro dell'immagine	C *e*	∷ 067	∷	8926074.
così il raggio		900. 00′	∷	10000000.
è alla linea dell'angolo	C L *e*	∷ 000. 16′	∷	7667712.

Dunque tutto l'angolo C L D, ovvero A L B è 32 minuti, e queſto è ciò che appellaſi il ſuo diametro apparente, perchè il ſuo diametro appariſce agli occhi ſolo a queſt'angolo.

2. Poichè il diametro d'un oggetto, e quello della ſua immagine ſono proporzionali alla loro diſtanza dalla lente, ſi avrà facilmente il diametro del Sole colla ſeguente analogia.

Come la diſtanza nell'immagine	C L	∷ 144	∷	2158362.
è al ſuo diametro	C D	∷ 134	∷	0127105.
così la diſtanza del Sole	L A	∷ 82136014	∷	7914533.
è al ſuo diametro	A B	∷ 764320	∷	5883276.

3. Così trovaſi che il ſuo diametro è 254773 leghe, o in circa, il che è una grandezza minore, e forſe più vera di quella che qui ſopra ho aſſegnata; 3 o 4000 leghe ſono una bagattella, alla quale non ſi dee por attenzione, quando trattaſi di determinare delle diſtanze sì immenſe.

(*b*) *Oſſervate il Libro di Suiden, ſulla natura e ſul luogo dell' Inferno.*

Digitalizzato da Google

D. La quantità di materia ch'è nel Sole, in qual proporzione è alla quantità di materia negli altri Pianeti?

R. La quantità di materia ch'è nel Sole, è a quella di Saturno, come 100000 è a 35, a quella di Giove, come 100000 a 92, e a quella della noſtra Terra, come 100000 a 59.

D. In qual proporzione è il peſo de'corpi ſulla ſuperficie del Sole?

R. Il peſo de'corpi uguali ſulla ſuperficie del Sole, è al loro peſo ſulla ſuperficie di Saturno, come 10000 al 529, al loro peſo ſulla ſuperficie di Giove, come 10000 a 943, e al loro peſo ſulla ſuperficie della Terra, come 10000 a 435.

D. Qual è la denſità relativa del Sole?

R. La denſità relativa del Sole è alla denſità di Saturno, come 100 è a 67, a quella di Giove, come 100 a 94 $\frac{1}{2}$, e alla denſità della Terra, come 100 è a 400, ovvero come 1 a 4; e per conſeguenza il fuoco del Sole dee eſſer prodigioſamente vivo, e anche quaſi ſolido, poich'egli ha la quarta parte della denſità della terra (*a*).

D. Come? La luce e 'l calore debbono eſſer dunque grandiſſimi preſſo la ſuperficie del Sole?

R. Veramente grandiſſimi. Il Cavaliere Iſacco Newton dice, che la luce e il calore del Sole nella diſtanza di Mercurio è ſette volte più grande del maggior calore che ſentiamo qui fra noi; per conſeguenza la noſtra acqua ſarebbe ivi ſempre bollente, finattanto che foſſe totalmente ſvaporata.

D. Il corpo del Sole è egli una ſoſtanza di puro fuoco ſenza alcun meſcuglio?

R. Queſto è ciò che non ſi può con certezza afferfer-

(*a*) Queſte proporzioni della materia, del peſo de' corpi, e delle denſità del Sole, di Saturno, di Giove, e della Terra ſono tratte da' Principj di Newton pag. 405, dove i diametri di queſti corpi ſi dicono eſſere in proporzione di 10000, 791, 997, e 109.

Digitalizzato da Google

ermare. Pare che ſiavi motivo di dubitarne, dacchè ſi ſono ſcoperte nel Sole delle macchie.

D. Coſa ſono queſte macchie?

R. I moderni Aſtronomi, coll'ajuto di certi Teleſcopj fabbricati a tal fine, hanno ſcoperte molte macchie nere ſulla ſuperficie apparente del Sole. Alcuni di eſſi ſuppongono, che derivino da un meſcuglio eterogeneo di materia opaca nel corpo dello ſteſſo, che per conſeguenza dee ſempre comparir oſcuro o nero in queſti ſiti. Alcune di queſte macchie par che ſi generino nel mezzo del diſco Solare, par che altre ſi diſciolgano e ſpariſcano: ve ne ſono di picciole che ſi uniſcono, e formano una macchia larga, e talvolta ſe ne vede una grande a ſepararſi e dividerſi in varie altre picciole. Certi Filoſofi hanno creduto, che queſte ſieno piccioli Pianeti, che girino intorno il corpo del Sole, e in gran vicinanza del medeſimo; ed altri hanno fabbricate altre conghietture. Galileo Galilei Filoſofo Italiano fu il primo che ſcoperſe queſte macchie verſo l'anno 1610. (*a*).

D. Que-

(*a*) Affin che quelli, i quali non hanno avuta occaſione di eſaminar le macchie che ſono nel Sole, con un Teleſcopio o in altra maniera, poſſano formarſi qualche idea delle medeſime, ho fatto diſegnar diligentemente quelle, che ſi videro ſulla ſuperficie del Sole addì 25. Agoſto 1737., alle ore 7. della mattina (*Fig.* 67.). Tutta l'aja circolare rappreſenta la faccia del Sole, e in eſſa ſi veggono le macchie giuſta la loro grandezza, e nella ſituazione in cui erano.

1. Il numero di queſte macchie è ſempre incerto, ed eſſe varian ſovente. Quando il Galileo, lo Schinero, l'Evelio, ec. prima di tutti le oſſervarono, ſi diſſe che il Sole avrebbe ſovente una o molte di queſte macchie; ma ora, dice il Molineux che vivea già 40., o 50. anni, di rado ſi vedono nel Sole cotali macchie: come ſe a ſuo tempo non foſſero più viſibili, oſſervandoſene una appena ogni cinque o ſett' anni. Non oſtante verſo l'anno 1700. vedeanſene comunemente fin a 10. 16. 20. ed alle volte più, ſul diſco ſolare; ed ora è coſa rara che ſi oſſervi il Sole ſenza ſcorgerſene alcuna: e in generale ſe ne ravviſano tante, che non è difficile contarne fino 20. 30. o 40. che veggonſi diſtintamente ſulla ſuperficie del Sole, ſenza parlare di molte altre che non ſi veggono che oſcuramente.

2. In riguardo alla loro grandezza, varian elleno altresì: mentre ve ne ſono di appena viſibili, ed altre poi sì grandi, che occupano una centeſima parte del diametro ſolare, ed alle volte più; il che per conſeguenza ben calcolato ſi trova contener maggior numero di leghe in quaro di quel che ne contenga tutta la ſuperficie della noſtra terra.

Digitalizzato da Google

D. Queſte macchie pajon ferme, o mobili, ſul corpo del Sole?

R. Pare che tutte ſi muovano in dodici o tredici giorni dalla parte orientale a quella occidentale del Sole.

D. Coſa conchiuder volete da ciò?

R. Se

---

3. Il movimento di queſte macchie è molto irregolare, per quanto da me ſi è potuto oſſervare finora; mentre mai non ho trovato, che le medeſime macchie ſieno ritornate dentro qualche tempo periodico regolare, nè nel medeſimo ordine, nella medeſima figura, nello ſteſſo numero: quindi è che tutto ciò che fin ad ora abbiam qui detto del moto del ſole intorno al ſuo aſſe, è interamente appoggiato ſulla fede altrui.

4. Il cangiamento di forma e di figura, come anche la verità di queſte macchie, è molto notabile; poichè ora ſon lunghe, larghe, ovali; di rado rotonde; bene ſpeſſo fatte ad angoli e con punte diverſe ec.; e ſovente cangiano forma nel momento ſteſſo che vengono oſſervate.

5. Qualche volta queſte macchie degenerano, diventando coperte d' ombra, nebuloſe, e quaſi affatto inviſibili, prima di uſcire dal diſco; e queſte medeſime macchie talvolta compariſcono all' improvviſo, e con la medeſima ſubitezza ſpariſcono, ed inviſibili ſi fanno.

6. Le macchie che reſtano lungo tempo ſul diſco ſolare, per quanto pretendeſi, ſi cangiano in macchie eſtremamente brillanti e infiammate, ma non reſtan elleno lungo tempo in queſto ſtato ſulla ſuperficie del Sole ſenza eſtinguerſi o ſparire. Queſte macchie sì brillanti debbon eſſer al preſente molto rare, giacchè io non ho mai avuta la ſoddisfazione di vederne una ſola.

7. Il ſottile M. Derham con molta ragione ſuppone che le macchie ſolari ſieno cagionate da' Vulcani che ſono nel Sole; che la prodigioſa quantità di fumo, e d' altre materie opache, formi delle macchie ſcure, che per gradi decreſcendo degenerino in ombre e in nuvole; e che finalmente tutte queſte materie eſſendo interamente diſſipate e annientate, compariſcano le fiamme orribili de' Vulcani, e formino le *fiaccole*, o ſia, quelle macchie brillanti menzionate qui ſopra.

8. La miglior maniera di oſſervare le macchie del ſole, è il ſervirſi d' un Teleſcopio di circa 6, 8, o 10. piedi di lunghezza, corredato d' un vetro affumicato, poſto dinanzi al vetro oculare appreſſo l' occhio; in queſto ſtato è coſa agevole coll' ajuto d' un Micrometro che vi ſi adatta, il miſurar queſte macchie, ed oſſervar di giorno in giorno le loro apparenze. Si può eziandio ricevere l' immagine del Sole in una camera oſcura (attraverſo un Teleſcopio compoſto ſolamente d' un vetro obbiettivo e d' un vetro oculare) ſopra un pezzo di carta bianca, che ſi può ingrandire e diminuire ſecondo l' occaſione; di queſto metodo ch' è molto ſemplice, io mi ſervo comunemente.

Oſſervate più diffuſamente ſopra queſta materia le Tranſazioni Filoſofiche n. 288. 294. 330. *ovvero la medeſima Opera compendiata da M. Jones Vol. IV. pag.* 228. *fin alla* 245. *Oſſervate anche il Lexicon dell' Harris alla voce, Macula.*

Digitalizzato da Google

R. Se di certo si sapesse (com' è il sentimento comune) che queste macchie fossero realmente nel corpo del sole, dal loro moto apparente si conchiuderebbe, che il sole gira di certo intorno il suo asse dentro lo spazio di venticinque giorni, sei ore, e qualche cosa più. Ma se queste macchie sono alcuni corpi separati, i quali si muovano attualmente intorno il Sole, in tal caso non abbiamo cosa alcuna che ci provi in un modo certo, ch'egli abbia alcun moto proprio.

D. Come, Signore? che il Sole non abbia alcun movimento? Ma non lo veggiam noi tutti i giorni andar da oriente in occidente?

R. Ci par veramente ch' ei faccia questo moto; ma ciò è un error molto grande della nostra vista.

D. Voi dunque pretendete ch' ei non si muova in questa maniera?

R. Sì, noi non abbiamo alcuna ragione di crederlo; anzi abbiamo delle dimostrazioni in contrario.

D. Quali son elle dunque?

R. Eccovene una. Poichè il Sole, la Terra, e tutti i Pianeti gravitano scambievolmente gli uni verso gli altri; bisogna necessariamente che abbiano un centro di gravità comune, intorno di cui si muovano. Ora il Cavaliere Isacco Newton ha dimostrato, che questo punto o centro di gravità non è distante dal centro del Sole nemmeno un diametro intero del medesimo: dunque la terra e tutti i Pianeti si muovono intorno un punto, che non è distante dalla superficie del Sole un intero semidiametro dello stesso: quindi, riguardo a noi, è il medesimo, che se la nostra terra, ec. girasse intorno al corpo stesso del Sole (*a*).

D. Io non sono in istato di confutare il Newton, ma sono padrone di credergli, o no; massimamente per-

---

(*a*) *Princ. Mathem. Philos. Nat. Lib. III. propos.* 12. *& Corol. L' altra Dimostrazione Fisica del moto della Terra intorno il Sole trovasi nelle Lezioni Astronomiche del Keill, pag.* 35. *e* 36. *ovvero nella Biblioteca Filologica delle Arti Liberali e delle Scienze, pag.* 300.

Digitalizzato da Google

perch' è disdicevole ad un Cristiano il non far caso delle Sante Scritture, a cui si debbono sottoporre ciecamente anche i proprj sensi.

R. E' verissimo; ma bisogna pur anche ricordarsi, che bene spesso molti passi della Divina Scrittura, con cui crediamo poter ispiegare de' Fenomeni Fisici, sono destinati forse, e con più ragione, a spiegar i misterj della grazia e della gloria: cosicchè non conviene far abuso della medesima in volerla contrapporre alla verità conosciuta, ed alla scoperta di molte cose che concorrono a far maggiormente ammirare la potenza, la sapienza e la magnificenza del Creatore. (*a*)

CAPITOLO III.

Della Selenografia, o della Teoria della Luna.

D. QUal è l'etimologia della voce Selenografia?

R. Essendo composta di Σελήνη *Luna*, e γραφὴ *Descrizione*. Selenografia significa una Descrizione Fisiologica della Luna.

D. Voi parlate della Luna in singolare, come se ve ne fosse una sola: pure mettevate poco fa la medesima nel numero di molte altre.

R. Sì, vi sono anche altre Lune; Giove ne ha quattro, e Saturno cinque: ma siccome di queste non conosciamo che il numero, il moto, e le distanze loro da' loro principali Pianeti, perciò qui le tralascieremo, riserbandoci a farne parola, quando verremo a trattare de' loro principali Pianeti.

D. E

(*a*) Gli argomenti in favore del moto Solare, stabiliti in tutta la loro forza, e validamente confutati, si possono leggere nella Geografia generale del Varenio, Par. I. lib. 1. cap. 5. L' Atlante, Geograf. Introd. §. 12. La Fisica di Leclerc lib. 1. cap. 2. e 3. Galilæi Systema Cosmicum, pag. 354. 356. 457. 492. e 644. Epistola Pauli Antonii Foscareni.

Digitalizzato da Google

D. E bene, poichè la Luna gode il privilegio d' eſſer conſiderata da ſe ſola, coſa avvertite primieramente in eſſa?

R. Si trova che la Luna è un corpo grande, oſcuro, opaco, sferico, e ſimile al globo della Terra in materia e in forma.

D. Qual è la proporzione della Luna alla Terra, in riguardo alla grandezza, e alla denſità di materia?

R. La maſſa della Luna è a quella della Terra, come 1994938l5 è a 9572070370, ovvero come 5 è a 258, val a dire, che la Terra è intorno 50 volte (per lo meno) più grande della Luna; la denſità della Luna è a quella della Terra, come 4891 è a 4000, ovvero come 11 è a 9; la quantità di materia ch'è nella Luna, è a quella della Terra, come 1 a 40, ovvero, per maggior approſſimazione, come 1000 è 39788; e il peſo de' corpi ſulla ſuperficie della Luna, è al peſo de' corpi ſulla ſuperficie della Terra, come 34 è a cento (*a*).

D. Mi potreſte ridurre in miſure comuni le particolari dimenſioni della Luna?

R. Sì; il diametro della Luna è di 725 leghe, quindi la ſua circonferenza dee eſſer di 2276 leghe; donde ne ſegue che la ſuperficie della Luna contien 157271 leghe quadrate, e la ſua ſolidità 199493815 leghe cubiche.

D. Sopra di che ſono fondate queſte miſure?

R. Sulla diſtanza della Luna dalla Terra, che alcuni Aſtronomi fanno aſcendere a 59, altri a 60, ed altri a 61 ſemidiametri della Terra, cioè intorno 79640 leghe: quindi il diametro dell'orbita della Luna dee eſſer di 159280 leghe, e la ſua circonferenza di 500139 leghe, che compongono il corſo che far dee queſto Pianeta in ciaſcheduna delle ſue rivoluzioni (*a*).

D. Voi

(*a*) Oſſervate i Principj Filoſofici di Newton pag. 468., e 469.
(*b*) Eccovi come ſi trova la diſtanza della Luna dalla Terra (*Fi-*

Digitalizzato da Google

D. Voi dunque convenite, che la Luna ſi muova intorno la Terra tutti i giorni da oriente in occidente, quantunque non ne conveniate in riguardo al Sole.

R. Per verità la Luna gira intorno la Terra nello ſpazio di 27. giorni, 7 ore, e 43. minuti, ma queſto moto non è da oriente in occidente; al contrario ſi fa tutti i giorni da occidente in oriente per 13 gradi e 10 minuti.

D. Perchè queſto moto compariſce da oriente in occidente?

R. Siccome la Terra gira ſul ſuo aſſe da occidente in oriente una volta in 24 ore, ci pare perciò, che il Sole, la Luna, e tutti i Corpi celeſti ſi muovano nello ſteſſo tempo da oriente in occidente.

D. Pre-

---

gura 68.). Sia A B C la Terra, V la Luna nel Zenith, e D la Luna nell' orizzonte; B D è l' orizzonte ſenſibile; e C H l' orizzonte vero, o razionale. Supponete la Luna nella parte della ſua orbita, che è la più vicina alla Terra; un Oſſervatore ſituato in B vedrà la Luna nella linea B D, nel mentre che ad un occhio poſto nel centro della Terra C, eſſa apparirà nella linea C D. La prima poſizione è il ſuo luogo apparente, il quale ſi conoſce per via delle oſſervazioni fatte con iſtrumenti eſatti; l' ultima è il ſuo vero, e ſi conoſce mediante la Teoria e le Tavole. La differenza di queſti due ſiti ſi trova eſſere di 1. 2′. 10″, e forma la miſura dell' angolo B D C, che diceſi la parallaſſe orizzontale della Luna. L' angolo B è retto, e B C è il ſemidiametro della terra; dunque ſi può agevolmente trovare nel triangolo B D C il lato B D, ch' è la diſtanza della Luna dall' Oſſervatore B, per mezzo della ſeguente proporzione:

Siccome il lato dell' angolo ——	D	=	10.	2′.	10″	= 8257419.
è al lato ——	B C	=		1.		= 0000000.
così il ſeno dell' angolo ——	B C D	=	880.	50′.	50″	= 9999929.
è al lato ——	D B	=		55′	27″	= 1741510.

val a dire, che la Luna (quand' è più vicina alla Terra) è diſtante dal punto B intorno 55 $\frac{27}{100}$ ſemidiametri della Terra. Ma un ſemidiametro della Terra è di 1327 leghe $\frac{1}{3}$ che moltiplicate per 55 $\frac{27}{100}$ danno 73361 $\frac{8}{10}$ leghe per la ſua diſtanza più vicina all' Oſſervatore B. Troverete nella ſteſſa guiſa il lato C D = 73448 $\frac{26}{100}$ leghe per la ſua diſtanza più vicina al centro della Terra; ma la ſua diſtanza media, e la più grande, ſi calcolano diverſamente, come già ho accennato.

Di più per ridurre in leghe il diametro della Luna, ſia P la Luna, ed O il ſuo centro; unite per mezzo d' una linea, C O, e C P, ed al-

Digitalizzato da Google

D. Pregovi che m' insegniate, perchè noi veggiamo la Luna levare e tramontare tutti i giorni un'ora, o incirca, più tardi.

R. E' facile il concepir questa cosa. Supponete che T sia il globo della Terra, WSEN l' orbita della Luna; sia A D l'orizzonte in cui la Luna ☽ si trova tutti i giorni al suo levare e al suo tramontare in E e W: ora siccome la Luna si muove ogni giorno circa 13 gradi e 10 minuti da occidente in oriente, sia rappresentata questa distanza nell'orbita della Luna per W F, ed E H: dunque nel medesimo tempo il giorno seguente la Luna sarà al suo levare sotto l'orizzonte in H, e sopra l' orizzonte in F al suo tramontare il giorno avanti. Converrà dunque che la Terra giri da A in B, e da D in C, prima che la Luna si trovi ancora nell'orizzonte al suo levare e al suo tramontare: ora questo movimento da A in B, ovvero da D in C, prende in circa un'ora di tempo più o meno tutti i giorni. *Osservate la Figura 69.*) (*a*).

D. Io

---

lora l'angolo O C P è uguale al semidiametro apparente della luna, veduto dal centro della Terra, che a cagion della parallasse orizzontale, di cui qui sopra abbiam favellato, è 16′. 52″. (osservate la prima nota del Capitolo II.) e C O è uguale a C D ≍ 73448. $\frac{26}{100}$

e l'angolo in O è un angolo retto di cui trovasi così il lato P O.

ficcome il seno dell'angolo ——— C P O ≍ 890. 43′. 8′ ≍ 9999995.

è al lato ——————————— C O ≍ 73448 $\frac{26}{100}$ ≍ 5342611.

così parimente il seno dell'angolo O C P ≍ 16′. 52′ $\frac{8}{100}$ ≍ 7690663.

è al lato ——————————— O P ≍ 359 $\frac{8}{10}$ ≍ 3033279.

ch'è il numero delle leghe le quali contiene il semidiametro della Luna, il doppio di cui, cioè 719 $\frac{6}{10}$ è il numero delle leghe del diametro vero della medesima. Per verità si trovano qui 15 leghe e $\frac{4}{10}$ di manco del numero citato nel testo; ma questa differenza è troppo picciola per porvi attenzione.

(*a*) In una sfera obbliqua, tutti i gran circoli che intersecano il

Digitalizzato da Google

D. Io vi ſono molto obbligato, o Signore, per la maniera facile con cui mi avete fatto concepire queſto Fenomeno; ma ditemi la Luna non ha ella un altro movimento?

R. Sì, ella gira ſul ſuo aſſe preciſamente nel medeſimo tempo, che da lei viene impiegato a fare una rivoluzione intorno alla Terra; cioè in 27 giorni, 7 ore, e 43. minuti (*a*).

D. Come vi perſuadete di ciò?

R. Perchè ſempre in capo ad un egual tempo, ſi vede la medeſima faccia, o il medeſimo lato della Luna; il che non può accadere ſenza ch' eſſa abbia un moto proprio ſul ſuo aſſe, che ogni giorno le faccia rivolgere verſo la terra altrettanti gradi della ſua ſuperficie, quanto il ſuo movimento periodico gliene fa ſcorrere nel ſuo cammino intorno la Terra.

D. Ciò

---

circolo equinoziale, taglieranno, in facendo il giro della medeſima, l' orizzonte con differenti angoli in ciaſcheduna delle ſue differenti parti: così in riguardo all' ecclittica, quando il principio di Libra è all' oriente, egli fa il maggior angolo poſſibile coll' orizzonte; quando il Capricorno è all' oriente, l' angolo è medio; e quando v' è l' Ariete, l' angolo è il minore che ſia poſſibile: per conſeguenza quando la Luna è piena nel principio di Libra, il moto di un giorno l' abbaſſa più che ſia poſſibile ſotto dell' orizzonte, e manco che ſia poſſibile, quando trovaſi nel principio d' Ariete; conſeguentemente la differenza del ſuo levare tutti i giorni nell' equinozio di primavera è la maggiore e la minore di tutte nell' equinozio di autunno.

Ora poichè l' orbita della Luna interſeca l' ecclitica, e forma un angolo di cinque gradi in circa, quando queſti punti d' interſecazione accaderanno negli equinozj, la Luna piena nel principio di Libra ſi leverà più tardi della vecchia intorno un' ora e venti minuti, e nel principio d' Ariete ſolamente venti minuti; e ſe in queſto tempo la Luna ſi trovi nel ſuo perigeo, gl' intervalli del ſuo levare ſaranno più grandi nel primo caſo, e più piccioli nell' ultimo: così la Luna piena d' autunno leva quaſi un' ora più preſto il giorno ſeguente, che quella della Primavera, e però per diſtinguerla nominaſi la Luna *de' Mietitori*.

(*a*) La rivoluzione della Luna attraverſo il Zodiaco vien chiamata Lunazione, e dodici di queſte Lunazioni o rivoluzioni formano un anno Lunare, il qual comprende 354. giorni, 8. ore, 48. minuti e 38. ſecondi. La differenza di queſto dall' anno ſolare, che contiene 365. giorni, 5. ore, 48. minuti, e 57. ſecondi, è quaſi di 11. giorni, che i Cronologiſti dicono Epatte. Vedete la mia Bibliot. Filologica pag. 38. 350., ec.

Siccome il moto della Luna intorno il ſuo aſſe ſi fa nel tempo medeſimo che intorno la Terra, gli abitanti della Luna (ſe ve ne foſſero) avrebbono il loro giorno naturale uguale a' loro meſi.

Digitalizzato da Google

D. Ciò dee fare un' armonia e una corriſpondenza di moto meraviglioſa. Ma qual è la forma dell' orbita della Luna?

R. Ella è ellittica, ma cangia continuamente, nè mai perſiſte nel conſervare la ſteſſa forma e la ſteſſa apparenza.

D. Perchè ciò?

R. Le inegualità de' moti della Luna e della forma della ſua orbita derivano dalle differenti attrazioni del Sole e della Terra, dall'eccentricità del ſuo orbe, e dall'obbliquità dell'aſſe del ſuo moto quotidiano (*a*).

D. Io credo che voi accordiate, che la Luna riceva tutta la ſua luce dal Sole.

R. Ciò è vero; ella ce la comunica per rifleſſione nella mancanza del Sole (*b*).

D. Permettetemi ch'io vi richiegga, perchè nella ſuperficie della Luna vi ſieno alcuni ſiti, che ci pajono oſcuri, mentre alcuni altri ci ſembrano luminoſi.

R. Le parti luminoſe del corpo della Luna ſono certe parti di terra più elevate delle altre, le quali riflettono la luce del Sole, come montagne, promontorj, Iſole ec., e le parti oſcure della medeſima, ſecondo alcuni Filoſofi, ſono i mari, i laghi, i fiumi, le paludi ec.; pretendono altri che queſte ſieno certe vallee coperte d'ombra, caverne, cavità, ec. Ma in fatti non ſono altro che acque, e luoghi ombroſi; perchè nè le une, nè gli altri riflettono la luce, e per conſeguenza debbono comparire oſcuri e ſenza ſplendore.

(*a*) Per ciò che riguarda le irregolarità della Luna e la ſua compiuta Teoria, *vedete i Principj di Newton lib.* 3.; *l' Aſtronomia del Gregorj, del Wiſton, e Keill, come anche i libri di Aſtronomia di M. Leadbetter.*

(*b*) La luce del Sole, che ci viene rimandata dalla Luna per rifleſſione, è ſi debole e fiacca, che i migliori ſpecchj uſtorj, i quali fin ad ora ſieno ſtati fabbricati, non le hanno potuto far produrre alcun calore ſenſibile.

Digitalizzato da Google

D. Voi ſupponete dunque che la Luna ſia abitata: ho ſentito ancora a parlare di queſta opinione.

R. Io non aſſeriſco una tal coſa, come certa; ma dico che abbiamo grand' argomento di crederlo, e maſſime, perchè una tal ſuppoſizione non pregiudica punto alla Religione, ed anzi ſerve a maggiormente far ammirare l'onnipotenza del Creatore. Se non foſſe abitata, a che ſervirebbe queſta diſtribuzione di terra e d'acqua, di montagne e di valli, di caverne, di cavità ec.? Oltre a ciò, è ſtata poco fa ſcoperta un' atmosfera d'aria intorno alla Luna, e per conſeguenza de' venti, delle pioggie, ed altre importanti meteore: pare che tutte queſte coſe debban ſervire colà, ſiccome ſervono qui, a nodrire, e a far ſuſſiſtere degli uomini, delle beſtie, e de' vegetabili (*a*).

D. Le conſeguenze ſembrano giuſte. Avrei una gran voglia di veder con mio comodo per mezzo d' un buon Teleſcopio la faccia della Luna.

R. Vedreſte in fatti una coſa curioſa; ed io che l'ho oſſervata parecchie volte, poſſo rendervene teſtimonianza. Avrei molto contento di darvi queſto piacere, ſe il tempo foſſe favorevole; ma in vece di queſta oſſervazione vi poſſo far vedere la faccia della Luna fatta da me diſſegnare con molta attenzione, e tale come ſi raviſa oſſervandola co' più perfetti vetri, ed accompagnata co' nomi che varj Selenografi hanno dato alle ſue differenti parti luminoſe, ed oſcure (*Figura* 70.)

CA-

(*a*) Molti ſono inclinati a credere che la Luna ſia abitata, ma alcuni dubitano, ſe ſia circondata da un' atmosfera. *Veggaſi la Coſm. d' Ugenio, e l' Aſtronomia del Keill, lezion decima.*

La luna veduta col mezzo d'un buon Teleſcopio, pare non ſolamente sferica, quand' è nel ſuo pieno, ma ancora negli altri tempi vi ſi ſcuoprono tutte le varietà, che in eſſa vi ſon prodotte dalle montagne, valli, e mari, come ſupponiamo, che un abitante della Luna dovrebbe ſcoprirle nella noſtra Terra.

Quelli che vorranno veder il metodo per miſurar una montagna nella Luna, poſſono conſultare la Teologia Aſtronomica del Derham lib. 5. cap. 2. nelle note, e gli Autori citati in eſſa: ſi può veder anche la mia gujda del Giovane Trigonometra Vol. I. cap. 3. ſez. 20.: e l' Aſtronomia del Keill Lezione 10. pag. 107.

Digitalizzato da Google

CAPITOLO IV.

Della Planetografia, o Teoria de' Pianeti.

D. COsa significa nella sua origine la voce Pianeta?

R. Ella deriva dal Greco Πλάνομαι *errare*; quindi è che si chiamano Pianeti le stelle erranti.

D. Mi risovviene che mi avete detto, esservi due sorte di queste stelle erranti o Pianeti; gli uni che chiamate Pianeti del primo ordine, e gli altri Pianeti del secondo ordine, Lune o Satelliti.

R. E' vero, ma in questo trattenimento è mia intenzione far parola solamente di quelli del primo ordine, cioè Mercurio, Venere, la Terra, Marte, Giove, e Saturno; e gli altri li esamineremo a misura che andremo considerando i Pianeti principali, a' quali essi appartengono.

D. E bene; perchè i Pianeti traggono il nome dal loro moto, diamo principio dal moto de' Pianeti. Con qual ordine, sotto qual forma, ed in che modo si muovono i Pianeti?

R. Vi ho già detto, che il Sole è al centro del nostro Sistema, e che i Pianeti fanno tutti le loro rivoluzioni intorno a lui in distanze diverse. 1. Mercurio, 2. Venere, 3. la Terra, 4. Marte, 5. Giove, e 6. Saturno; tal è l'ordine che tengon essi nel Sistema Solare; la forma del loro moto è elittica, poco più o poco meno, ma non è perfettamente circolare, e si muovono tutti intorno il Sole, cosicchè descrivono aree di spazio eguali in tempi eguali.

D. Procurate di farmi comprendere meglio tutto ciò per via d'un esempio.

R. Mi riuscirà agevole una tal cosa: sia S il Sole, ABPCD l'orbe elittico d'un Pianeta P; la parte del Pianeta P ch'è la più vicina al Sole, si nomina Pe-

Digitalizzato da Google

rielio, e la parte A ch' è la più distante dal Sole, dicesi Afelio; SE viene appellata l' eccentricità del Pianeta; e secondo che questa eccentricità è più o meno grande, l' orbita d' un Pianeta è più o meno ellittica: *Osservate la Figura 71.*

D. Ma non mi avete ancor detto, cosa voglia dire, che un Pianeta descrive aree uguali in tempi uguali.

R. E' questo lo stesso che il dire; se i tempi ne' quali un Pianeta si muove nella sua orbita da P in C, da C in D, e da D in A, sono uguali gli uni agli altri, allora le aree o spazj PSC, CSD, e DSA (descritti in tempi uguali per via di certe linee tirate dal Pianeta al Sole) saranno parimente uguali fra loro; ed al contrario (*a*).

D. Ma assegnatemi, quali porzioni ineguali dell'orbita debbono esser percorse in tempi uguali. I Pianeti non percorron eglino distanze uguali in tempi uguali?

R. No, v' è un gran divario; perchè in ogni parte della sua orbita la velocità del moto d' un pianeta è differente, ora essendo più grande, ed ora più picciola.

D. Di grazia come accade ciò?

R. In virtù della gravità, o dell'attrazione del Sole: perchè quando il Pianeta è in P, il Sole lo attrae con maggior forza; per conseguenza in quel sito, ed ivi intorno, il moto dee esser più grande, che in qualunque altro luogo. Di più, quando il Pianeta è nel suo afelio in A, cioè nella sua maggior distanza dal Sole, egli è allora men sforzato dal potere della gravità, e per conseguenza in questo sito, ed ivi appresso, il moto è il minore ch' egli abbia in ogni altro luogo della sua orbita. Ma quando il moto è così ineguale, gli archi PC, CD, DA debbon

(*a*) Con queste parole *al contrario*, si vuol dire, che le aree descritte sieno fra loro uguali, saranno parimente uguali i tempi in cui saranno descritte, *Osservate Newton, Princip. Lib. III. Propos. 13.*

Digitalizzato da Google

bon esserlo anch' essi quantunque descritti in tempi uguali.

D. Concepisco, esser d'uopo che la cosa succeda così, ma io non pensava all'attrazione del Sole. Giacchè dunque queste aree sono sempre proporzionali a' tempi, qual proporzione di gravità e di attrazione fa di mestieri per produr questo effetto?

R. La potenza di gravità è sempre reciprocamente, come i quadrati delle distanze del Pianeta del Sole. Così supponendo che le distanze SP, SC, SD, SA, sieno come i numeri, 5, 6, 9, 10; allora la potenza dell'attrazione sarebbe reciprocamente come i loro quadrati 100, 81, 36, 25, di modo che ella sarebbe 4 volte più grande nel perielio P, che nell'afelio A; tal è la legge costante di tutti i Pianeti, sì del primo come del secondo ordine.

D. Che cosa può in oltre osservarsi sul movimento de' Pianeti?

R. Eglino, come ho detto, si muovono tutti realmente intorno il Sole da occidente in oriente: non ostante par alle volte che si muovano in modo contrario, cioè da oriente in occidente, e sembra non di rado che non abbiano moto di sorta alcuna, almeno per qualche tempo; onde si dice che sono diretti, stazionarj, e retrogradi.

D. Io vorrei che mi spiegaste questi casi con qualche precisione, affine di farmeli meglio comprendere.

R. Mi accingo a ciò fare. Sia S il Sole, (*Figura* 72.) ACE l'orbe della Terra, ed FGI una parte dell'orbe di qualcuno de' Pianeti superiori, per esempio di Giove. Sia parimente QR l' arco del Firmamento, nel quale noi veggiamo e determiniamo i luoghi e i moti di tutti i Pianeti. Frattanto supponiamo che il moto angolare della Terra sia molto più grande di quello di Giove, talmente che intanto che la Terra descrive l' arco EAC, Giove descriva solamente l' arco HGF. Allora è agevole il concepi-

Digitalizzato da Google

pire, che quando la Terra è in E, il Pianeta, ch'è in H, ſarà veduto fra le ſtelle fiſſe in M, e lo ſarà parimente, anche quando la terra ſi troverà in D: dunque durante tutto il tempo, che dalla Terra verrà impiegato per paſſare da E in D, il Pianeta andrà realmente verſo G, ma della Terra, che giace in C, ſarà veduto fra le ſtelle nel punto N. Dunque intanto che la Terra paſſerà all'*eſt* da D in C, parrà che il Pianeta nel cielo ſi muova verſo l'*oveſt* da M in N, val a dire, indietro. Così intanto che la Terra ſi muove da C in B, il Pianeta ſembrerà muoverſi indietro da N in O, dov'egli ſarà ancora ſtazionario, finchè la Terra venga in A. Mi capite voi bene?

D. Io credo che sì: voi intendete, che intanto che la Terra paſſa da E in D, e da B in A, il Pianeta Giove ſembrerà niente muoverſi ne' punti M ed O, e che allora egli è ſtazionario; così intanto che la Terra paſſa da D per C in B, avvegnachè Giove ſi muova realmente nel ſuo orbe da H in F verſo oriente, a noi parrà nonoſtante, ch'egli ſi muova da M in O verſo occidente, o indietro; e durante queſto tempo ſi dice ch'egli è retrogrado. Non è queſto ciò che mi avete voluto far intendere?

R. Sì, ed ho gran piacere di ſcorgere che voi comprendiate sì bene queſti Fenomeni complicati. Il medeſimo diſcorſo lo potete applicare a' Pianeti inferiori.

D. Ditemi, quali ſono le particolari affezioni de' Pianeti?

R. Gli Eccliſſi ſono particolari alla Terra, a Giove, e a Saturno, concioſſiachè queſti Pianeti ſono i ſoli che abbiano delle Lune o Satelliti, i quali girano intorno di loro, e che cagionano queſti eccliſſi. Avvi pure una coſa ch'è particolare ſolamente a Saturno, e queſta è una ſpecie di anello di luce, il quale circonda ad una gran diſtanza il corpo di queſto Pia-

Digitalizzato da Google

Pianeta. Giove finalmente ha certe ſpecie di cinture che circondano il ſuo corpo; e Giove, Marte, Venere ſi trovano avere ciaſcuno delle macchie oſcure ſopra il lor diſco.

D. Affine che io poſſa avere una cognizione alquanto metodica di queſte maraviglioſe particolarità, ditemi in primo luogo qual ſia la natura, il numero, e le diſtanze delle Lune o Satelliti, che appartengono a' Pianeti del primo ordine.

R. La Terra ha ſolamente una Luna, di cui teſtè abbiamo ragionato; Giove ne ha quattro, e Saturno cinque. Eccovi una Tavola che ſervirà per additarvi il tempo che da ciaſcheduna di queſte Lune vien impiegato a fare le ſue rivoluzioni, e le loro diſtanze da' corpi di Giove, e di Saturno, ridotte in ſemidiametri di queſti Pianeti.

IN GIOVE.				*Loro diſtanze dal centro di Giove.*	
1. Satellite,	1. Giorni,	18. Ore,	27. Minuti,	6	
2.	3.	13.	13.	9	Semidiametri di Giove.
3.	7.	3.	42.	14 3/10	
4.	16.	16.	32.	25 29/100	

IN SATURNO.				*Diſtanza dal centro di Saturno.*	
1. Satellite,	1. Giorni,	21. Ore,	18. Minuti,	1 9/10	
2.	2.	17.	41.	2 2/5	
3.	4.	12.	25.	3 1/2	Semidiametri dell'anello di Saturno.
4.	15.	22.	42.	8	
5.	70.	22.	4.	22 3/10	

Si ſcuoprono queſte Lune, e ciò che ſpetta alle medeſime coll'ajuto d'un Teleſcopio; e prima che

Digitalizzato da Google

i Teleſcopj foſſero in uſo, erano queſte Lune incognite agli Antichi (*a*).

D. Que-

(*a*) Nel principio dell'anno 1665. il famoſo Ugenio ſcoprì il maggiore de' Satelliti di Saturno con un Teleſcopio di dodici piedi, e queſto è il quarto Satellite di Saturno. I quattr'altri furono tutti ſcoperti dal Sig. Caſſini, cioè il terzo e 'l quinto negli anni 1671., 1672., 1673., ma il primo e 'l ſecondo non furono ſcoperti che l'anno 1684., coll'ajuto di ſtraordinarj Teleſcopj di 80, 100, 150, e 200. piedi di lunghezza.

1. Tutti i Satelliti di Giove furono ſcoperti dal Galileo addì 7. Gennajo dell'anno 1610., e dopo quel tempo non ne ſono ſtati veduti più di quattro. Queſte Lune è facil coſa il rilevarle con un vetro di 2, 3 e 4 piedi, purchè ſopratutto il fuoco de' vetri oculari ſia certo; ma per fare delle oſſervazioni eſatte ſopra i loro moti, è d'uopo aver un canocchiale di 10 o 12 piedi. Non oſtante un buon Teleſcopio di rifleſſione di 4, o 6 piedi è ſufficiente per vedere e oſſervare i Satelliti di Giove e di Saturno.

2. Addì 2. Novembre 1681. alle ore 10. della ſera oſſervò M. Molineux che i Satelliti di Giove ſparvero tutti in una volta, reſtando allora Giove tutto ſolo, come ſe le ſue guardie lo aveſſero abbandonato: di modo che, dice queſto faceto Autore, un intrepido abitator della luce avrebbe potuto agevolmente ſcacciarlo dal ſuo trono ſenza trovar la menoma reſiſtenza: ma allora il primo, il terzo, e 'l quarto erano ſulla ſua ſuperficie, e il ſecondo era naſcoſto dietro il ſuo corpo, nella guiſa rappreſentata nella *Figura* 73. *Oſſervate la Diottrica di Molineux pag.* 271. *ec.*

3. I Satelliti di Giove o di Saturno poſſono eſſer reſi invisibili a noi in quattro maniere diverſe. (*Oſſervate la Fig.* 74.). Sia S il Sole, E la Terra, I Giove nella ſua orbita C H, ed *a*, *b*, *c*, *d*, i quattro Satelliti. 1. Un Satellite può eſſer eccliſſato dall'ombra di Giove I D. 2. Può eſſer naſcoſto dietro il corpo di Giove nella linea I E. 3. Può paſſar dinanzi la faccia di Giove, la di cui luce di gran lunga più riſplendente renderà perciò inſenſibile quella del Satellite: 4. Un Satellite può paſſare dinanzi a un altro, e renderne intercetta la luce: ma queſto caſo non accade ſe non di rado.

4. Avvegnachè i Satelliti abbino un moto circolare intorno il loro principale Pianeta, nonoſtante quando ſi eſaminano, ſembra che ſieno poſti e ſi muovano in una linea retta che va da oriente in occidente. La ragione di queſta apparenza ſi è, che ſiccome i piani delle orbite de' Satelliti paſſano dirimpetto all'occhio dello ſpettatore, l'una e l'altra metà di queſte orbite circolari, come A B C, ovvero A D C, ſarà conſiderata nel ſuo diametro A C, e con eſſo in conſeguenza il ſuo Satellite. Quindi i Satelliti che realmente ſaranno ſituati in *a*, *b*, *c*, *d*, all'oſſervatore che ſta ſulla Terra nel punto T, parranno eſſer ſituati nella linea retta A C, ne' punti *e*, *f*, *g*, *h*.

5. Parimente, intanto che il Satellite ſi trova nel ſemicircolo più vicino C B A, egli parrà muoverſi da oriente in occidente nella linea C A: ma quando paſſa nell'altro ſemicircolo A D C ch'è il più lontano, ſembrerà allora ritornare da occidente in oriente lungo la medeſima linea A C: di modo che in una ſola rivoluzione parrà, che ſi muova due volte lungo la linea retta A C.

6. Da ciò appariſce eziandio, che il più lontano Satellite dee parer più vicino al corpo di Giove, di quello che comparſca eſſerlo il Satel-

Digitalizzato da Google

D. Queſte per verità ſono belliſſime ſcoperte. Ma voi dite che queſte Lune cagionan ſovente degli Eccliſſi a' loro principali Pianeti: come accade egli ciò?

R. Ciò meglio faraſſi intendere con un eſempio tratto e da' Pianeti principali, e da quelli del ſecondo ordine, il quale vi farà intendere gli eccliſſi della Terra e que' della Luna. Nella *Figura* 75. voi vedete la Terra A nella ſua orbita A B, che ſi muove intorno il Sole, e vedete nello ſteſſo tempo la Luna che ſi muove intorno la Terra nel ſuo orbe. Ora quando la Luna è in congiunzione col Sole, cioè, quand' eſſa ſi trova preciſamente fra la Terra e il Sole (ciò che noi chiamiamo Luna nuova), per eſempio, in M; allora è coſa evidente che la ſua ombra dee cadere ſulla Terra in E, e per conſeguenza ch' eſſa naſconderà qualche parte del Sole a coloro che abitano ſotto queſt' ombra. Ecco ciò che appellaſi un eccliſſe del Sole: ma queſto è propriamente un eccliſſe della Terra; perchè voi vedete che la Terra è quella ch'è oſcurata, e non già il Sole: parimente quando la Luna giace nella parte oppoſta del ſuo orbe in N, e in oppoſizione diretta col Sole, è coſa evidente, che la Terra eſſendo allora ſituata eſattamente fra il Sole e la Luna, getterà la ſua ombra ſopra queſt' ultima, coſicchè trovandoſi eſſa avviluppata nell' ombra della Terra, ſembrerà oſcurata: e queſto è quello che chiamaſi propriamente eccliſſe della Luna.

D. Queſta ſpiegazione è sì chiara ed evidente con la ſemplice veduta della Figura, che non credo che vi ſi poſſa gettar ſopra gli occhi ſenza comprendere ſul fatto la cagion degli eccliſſi, e la maniera onde ſi fanno. Ma ſi può aſſicurare, qual ſia la quantità degli eccliſſi?

R. Sì: l'ombra oſcura della Luna copre una parte

---

lite realmente più proſſimo e reciprocamente; il che è sì agevole a concepire, che non è neceſſario di maggiormente affaticarſi per darne la ſpiegazione.

Digitalizzato da Google

te della ſuperficie della Terra di circa 60 leghe di diametro, e in un'ora fa un moto di leghe 701 e un terzo, ma l'ombra parziale ſi ſtende in larghezza di 1633 leghe e un terzo. In riguardo all'eccliſſi della Luna, il diametro dell' ombra della Terra ſopra eſſa Luna è quaſi tre volte maggiore del diametro della Luna, ed ella in conſeguenza (*a*) negli eccliſſi centrali del ſuo diſco è totalmente eccliſſata, ed oſcurata per qualche tempo.

D. Co-

(*a*) La natura d' un eccliſſe Solare diverrà più evidente coll' oſſervazione della *Fig. 76.* Sia S il Sole, T la Terra, ed M la Luna. Dalle eſtremità del Sole tirate C F e C B da un lato, e D E e D A dall' altro, che tocchino e racchiudano il diametro della Luna: allora è chiaro che vi ſaranno due ſorte di ombre prodotte dalla Luna, una determinata da' raggi C B e D A, che diceſi propriamente l'ombra oſcura, poſciachè l'occhio ſituato in queſt' ombra non può aſſolutamente ravviſare alcuna parte del diſco Solare; e l'altra è determinata da' raggi C F e D E, e nominaſi propriamente l'ombra parziale, o penombra, concioſſiachè ad un occhio ſituato in queſt' ombra il Sole è in parte viſibile, e in parte eccliſſato; e ſiccome l'ombra oſcura è un cono, la di cui baſe è la Luna, così parimente la penombra è un cono in una ſituazione contraria, la ſua punta eſſendo al di ſopra della Luna in V, e la ſua baſe in una diſtanza infinita, benchè la parte di queſto cono, che giace al di ſopra della Luna, non ſia che immaginario, ed uguale al cono d'ombra oſcura che giace al di ſotto della Luna.

Dunque è chiaro dall' iſpezione della Figura, che gli abitanti della Terra che ſi trovano fra P ed A ſaranno nell'ombra parziale, e vedranno eccliſſata ſolamente una parte del Sole, il qual eccliſſe ſarà tanto più grande, quanto più l'Oſſervatore ſarà vicino ad A. Il Sole principia in A ad eſſer totalmente oſcurato, e tutto ciò, che giace nella ſezione dell'ombra oſcura A B, vedrà un'eccliſſe totale del Sole che finiſce in B, dove comincia l'ombra parziale: tal'è l'ombra oſcura, e la penombra di cui qui ſopra ho eſpoſto le dimenſioni. In alcune Lune nuove, la latitudine della Luna ſull' ecclittica è tale, che avvi ſolamente la penombra, la qual poſſa cadere ſulla ſuperficie della Terra, e in queſto caſo l'eccliſſe ſarà parziale ſoltanto: ed alle volte la latitudine ſarà sì grande, che darà luogo alla Terra di paſſar in faccia all'ombra parziale ſenza toccarla; coſicchè allora non ſaravvi alcun'eccliſſe.

La maniera di rappreſentare con queſto metodo un'eccliſſe ſolare è puramente fiſica, ovvero conforme alla natura; ma il metodo più aſtronomico è di rappreſentarlo ſecondo la *Fig.* 77. in cui il cammino viſibile A B della Luna ſi rappreſenta tagliar l'ecclittica (nel tempo dell' eccliſſe) nel punto ☊ che appellaſi il nodo. Il circolo H C I è la ſuperficie della terra, e D, F e G, è la ſezione dell'ombra parziale della Luna, tal qual ſi vede ſpargerſi da lei ſulla Terra nel tempo dell' eccliſſe. Le ombre principiano in D ad entrare nel diſco della Terra, e l'eccliſſe principia; il ſuo mezzo è in F; e in G l'ombra eſce dal diſco, e termina l'eccliſſe.

Digitalizzato da Google

D. Così accadono gli eccliffi a Saturno e a Giove a cauſa delle loro Lune, e parimente alle loro Lune, appunto come alla noſtra?

R. Sì, ma gli eccliffi di queſti Pianeti ſono molto più frequenti di quelli della noſtra Terra a cagion del numero delle loro Lune, e delle loro rivoluzioni, che ſi fanno in pochiſſimo tempo. Così pure gli eccliffi di queſte Lune o Satelliti ſono molto frequenti, imperocchè o l'uno, o l'altro paſſa continuamente attraverſo l'ombre del loro principal Pianeta.

D. Laſciamo le Lune e i loro eccliffi, e in poche parole ſpiegatemi ciò che riguarda il curioſo anello di Saturno, di cui teſtè mi parlaſte.

R. Queſto fenomeno, il più maraviglioſo del mondo viſibile, fu ſcoperto la prima volta quaſi cent'anni fa. Egli è d'una groſſezza, d'una larghezza e d'una eſtenſion prodigioſa. Si pretende che la diſtanza dell'eſtremità interiore di queſt'anello al corpo di Saturno ſia uguale alla larghezza dell'anello medeſimo, e ſtimaſi l'un come l'altro a 7000 leghe; altri nondimeno fanno aſcendere l'intervallo che avvi fra l'anello e il corpo di Saturno a 70088, e la larghezza dell'anello medeſimo a 9733 leghe. Per la ſua denſezza ella non è nota, perch'è troppo picciola per poter eſſer oſſervata. Il ſuo aſpetto varia; or egli appa-

---

Nella *Figura* 78. la latitudine della Luna K L è tale che l'ombra altro non fa che toccar il diſco, ma non v'entra, e non ne oſcura la menoma parte. In queſto caſo la diſtanza K ☊ è l'eſtenſione dell'eccliſſe, imperocchè in queſta eſtenſione la terra riceverà l'ombra in tutto o in parte, e al di là non ve ne ſarà punto. Ora l'angolo A ☊ C è variabile, e quando è più picciolo, l'eſtenſione dell'ecclittica ☊ K è la più grande; e quando l'angolo è più grande, queſta eſtenſione è la più picciola. Queſta più picciola eſtenſione è di 14. 6. minuti, 36. ſecondi, e la più grande è di 16., 18. minuti, 3. ſecondi.

Nella ſteſſa maniera ſi eſamina un'eccliſſe della Luna, la di cui eſtenſione ecclittica è di 12. 2. minuti, 24. ſecondi per la più grande, e di 9. 36. minuti, 24. ſecondi, quand'è più picciola.

Veggaſi queſte Materie trattate con maggior eſtenſione nelle Lezioni di Aſtronomia di M. Wiſton, e Keill, e nella mia Guida del Giovane Trigonometra Vol. I. Parte II. Cap. III.

Digitalizzato da Google

appare come una grande elliſſe, ora più picciolo, talvolta come una linea retta, e talvolta ſi naſconde interamente. Tali ſono le particolarità più notabili che noi conoſciamo di queſto prodigio della natura, e quanto alla materia, ond'è compoſto, non abbiamo ſopra di ciò alcun lume. Ne troverete la rappreſentazione nella *Figura* 79 (*a*).

D. Tutte queſte coſe ſono eſtremamente ſorprendenti. Ma voi mi avete accennata qualche coſa ſimile appartenente a Giove. Coſa ſono quelle cinture di cui mi avete parlato?

R. Queſte ſpecie di cinture di Giove ſi ſuppongono inerenti alla ſuperficie del ſuo corpo, e non ne ſono in una certa diſtanza, come l'anello di Saturno. Se ne annoverano quattro o cinque, ed appajono tali, quali vengono rappreſentate nella *Figura* 80.

D. Di che ſi ſuppongono compoſte queſte cinture?

R. Alcuni hanno penſato che ſieno certi lunghi canali d'acqua, o di qualch'altra materia fluida: e ſiccome ſi ſono oſſervate parimente varie macchie oſcure ſul diſco di Giove, ſi è conchiuſo che la ſua ſuperficie ſia intorniata di terra e d'acqua, come quella del noſtro globo, e per conſeguenza abitata, appunto come ſi ſuppone che lo ſieno tutti gli altri Pianeti (*b*).

D. Si conghiettura dunque che i Pianeti ſieno altret-

(*a*) Il celebre Galileo fu il primo a ſcoprire qualche coſa di ſtraordinario nella Faſe di Saturno l'anno di Gesù Criſto 1610., nel meſe di Ottobre; ma M. Ugenio il quale primo d'ogn'altro oſſervò, che ciò era un anello, il quale circondava il corpo di Saturno in qualche diſtanza da queſto Pianeta, ne fece parte al Pubblico l'anno 1659. nel ſuo libro intitolato: *Il Siſtema di Saturno*. Intorno a queſto fenomeno oſſervate il Dottor Gregory, il Dottor Keill, ed altri Libri Aſtronomici, com'anche la Teologia Aſtronomica di M. Derham.

(*b*) Io non ho mai avuto la fortuna di ſcoprire queſte cinture, e queſte macchie nel Pianeta di Giove, quantunque ſiami ſovente induſtriato di oſſervarle con un Canocchiale di 12 e di 16 piedi di lunghezza. La notabil macchia che fu ſcoperta dall' Hoock addì 9. Maggio 1665. alle ore 9. della ſera, è quella, per cui è ſtato determinato, che Giove giri ſul ſuo aſſe in 9. ore, e 56. minuti.

Digitalizzato da Google

Tavol

TITOLI.	SATU
Diametri in miglia Ingleſi,	
Circonferenza de' loro corpi,	
Superficie in miglia quadrate,	1
Solidità o grandezza in miglia cubiche,	1636
Diſtanza media del Sole in miglia,	
Diametro del loro orbe in miglia,	
Circonferenza delle loro orbite in miglia,	
Loro tempi periodici,	10759 8
I tempi de' loro movimenti diurni,	
Il loro movimento cotidiano [illegible]	

[illegible] rifce

Digitalizzato da Google

[illegible] addì 9. Maggio 1665. alle ore 9. della ſera, è quella, per cui è ſtato determinato, che Giove giri ſul ſuo aſſe in 9. ore, e 56. minuti.

Digitalizzato da Google

tretttante Terre o Mondi popolati? Ma le differenti diſtanze di eſſi Pianèti non renderebbono una tal coſa impoſſibile, cagionando in alcuni troppa luce e calore, e in altri troppa oſcurità e freddo?

R. Il corpo e i varj organi de' ſenſi de' loro abitanti forſe ſaranno adattati, e appropriati alle diverſe coſtituzioni e temperature de' Pianeti dalla potenza e dalla provvidenza infinitamente ſaggia di quello, che ha proporzionati i noſtri corpi ec. allo ſtato del Pianeta che noi abitiamo.

D. Quali ſono le differenti dimenſioni, rivoluzioni, denſità, quantità di materia ec. de' ſei Pianeti del primo ordine, che formano il ſoggetto del noſtro trattenimento?

R. Riuſcirà di maggiore comodità e vantaggio il rappreſentarvele tutte in un'occhiata; pel qual effetto ho compoſto una Tavola, in cui, come vedete, vi ſono tutte queſte coſe; ed è fondata interamente ſu i calcoli del Wiſton, che ſono i meglio compoſti. Ho fatto incidere eziandio nella *Figura 79.* i ſei Pianeti del primo ordine, colle loro vere proporzioni di grandezza.

D. Tutto ciò va bene; voi mi fate molto piacere, e ve ne ſono grandemente tenuto.

CAPITOLO V.

Della Cometografia, o Teoria delle Comete.

D. DOpo aver eſaminato aſſai amplamente i Pianeti, e oſſervata la loro differente natura, il numero e le affezioni de' medeſimi, tratteniamoci intorno le Comete, e ditemi primieramente ciò che s'intende propriamente colla voce *Cometa*.

R. Cometa è una parola Greca, che deriva dal verbo Κομάω *aver lunghi capelli*, o portar una lunga chioma capelluta; concioſſiachè una Cometa appariſce

Digitalizzato da Google

riſce alla viſta, come ſe aveſſe una lunga coda capelluta.

D. Qual è la materia o ſoſtanza d'una Cometa?

R. Dice il Cavaliere Iſacco Newton, che i corpi delle Comete, o Stelle brillanti, ſono certe ſoſtanze ſolide, forti, fiſſe, durevoli; e ſono in fatti un'altra ſpecie di Pianeti che ſi muovono intorno il Sole, e riſplendono mediante la luce de' di lui raggi da lor riflettuta (*a*).

D. Quante ſorte di Comete vi ſono?

R. Si diſtinguono le Comete ſecondo la forma diverſa delle loro code; così diconſi capellute quelle che intorno a ſe gettano de' raggi ſimili a' capelli; Barbute quelle delle quali la coda raſſomiglia ad una barba; ed Enſiformi quelle che hanno la coda fatta a foggia d'una ſpada.

D. Perchè dunque le Comete compariſcono con code luminoſe, a differenza di tutti gli altri Pianeti o Stelle?

R. Queſta differenza ſi attribuiſce a qualche materia particolare ed untuoſa, che trovaſi nel corpo delle Comete, e che allora, quando ſi avvicinano al corpo del ſole, viene prodigioſamente riſcaldata, ed eſala in vapori di fuoco dalla parte oppoſta al Sole in forma d'una lunga coda, la quale diventa più larga e meno groſſa, (com'è la natura di tutti i vapori) a miſura che ad allontanar ſi vengono dal corpo della Cometa.

D. Voi ſupponete dunque che le Comete facciano le loro rivoluzioni intorno il Sole, ſiccome i Pianeti; ma di qual natura è l'orbe ch'eſſe deſcrivono?

R. Eſſe muovonſi realmente intorno il Sole in periodi di tempi regolari, ma in orbite eſtremamente eccentriche ed ellittiche, che lo ſono più o meno, ſecondo che i periodi delle Comete ſono più lunghi o più

(*a*) Principia Philoſoph. pag. 508.

Digitalizzato da Google

più corti. Nel precedente Siſtema Solare ſi ſono ſcoperte tre orbite di Comete notabili (*a*).

D. In quali parti o regioni del Cielo ſi muovono?

R. In ſiti lontaniſſimi dalla noſtra atmosfera, o ſia regione dell'aria, ma quando ſi avvicinano di molto al Sole, diſcendono tutte nell'orbe di Saturno, e quelle che più al Sole ſi accoſtano, vi ſi trovan più vicine di Mercurio. Allora allontanandoſi dal Sole fanno delle lunghe ſcorſe per ogni verſo in rimotiſſime regioni del cielo, attraverſo le orbite di tutti i Pianeti.

D. Quanto penſate voi, che ſi allontanino dal Sole quelle Comete, il di cui orbe è il più eccentrico?

R. Il Dottor Halley ha determinato, che il più lungo aſſe dell' orbita della Cometa che comparve l' anno 1680., e il di cui periodo è di 575. anni, ſia di 1382957 parti, delle quali la diſtanza media della terra al Sole ne fa 1000: dunque, ſupponendo che queſta diſtanza media ſia di 27000000 leghe, allora la lunghezza dell' orbe di queſta Cometa ſarà 11201951700, cioè più di 373398300 leghe.

D. Quelle Comete, che più ſi avvicinano al Sole, debbono certamente eſſere molto riſcaldate, ſiccome ſoggiacere ad un eccеſſivo freddo quelle, che dal medeſimo ſi allontanano pel lungo tratto accennato: non è egli vero, o Signore?

R. Senza alcun dubbio: il Cavaliere Iſacco Newton calcolò il calore della Cometa, di cui teſtè ragionai, e trovò che quando ell'era più vicina al Sole, dovea eſſer 2000 volte più calda del fuoco infuocato. I corpi in tal guiſa riſcaldati conſervano lungo tempo il calore, e ſi computa che un globo di ferro così groſſo, come il globo della noſtra Terra, ſe foſſe arroventato, ſtarebbe almeno cinquanta mila anni a raffreddarſi. Ma i corpi delle Comete eſſendo di gran lunga più groſſi della noſtra

---

(*a*) Oſſervate le Orbite paraboliche di 21. Comete, deſcritte nel Siſtema Solare di M. Wiſton, e il Compendio della medeſima Opera nel corſo del Dottor Deſaguliers Vol. I.

Digitalizzato da Google

noſtra Terra, non poſſono in conſeguenza eſſer mai freddi, anche quando ſono maſſimamente diſtanti dal Sole (*a*).

D. Ma di grazia, ſi può per via del calcolo trovare il luogo delle Comete nel Zodiaco, come vi ſi trova quel de' Pianeti?

R. Sì; l'infaticabile Dottore Edmondo Halley, che ha perfezionato tutte le arti, compilò, col travaglio di molti anni, certe Tavole, per mezzo delle quali ſi può determinare la poſizione di più di 20 Comete per ogni tempo dato. E' queſta un'Opera che durerà ſempre, e di cui tutti gli Aſtronomi futuri ſaranno eternamente obbligati a queſto grand' uomo (*b*).

D. Che altro vi rimane da oſſervare intorno a queſti corpi?

R. Siccome è ſtato ſcoperto, non ha molto, che le Comete ſono corpi ſolidi circondati da una atmosfera, le quali fanno le loro rivoluzioni intorno al Sole in tempi determinati, poſſiamo eſſer ſicuri, ch' elle ſono una parte dell'opere create da Dio ſecondo la deſcrizion di Mosè, egualmente che gli altri Pianeti: non ſi debbono perciò riporre nel numero delle Meteore, che accadono per accidente, e vanno errando alla ventura nell' aria, come aveano immaginato gli antichi Filoſofi.

D. Beniſſimo: ma prima di por fine a queſto tratte-

(*a*) Poichè la diſtanza dal Sole della Cometa degli 8. Dicembre 1680., mentr' ella era nel ſuo Perielio, era alla diſtanza della terra per allora dal Sole, come in circa 6. è a 1000., il calore che allora il Sole comunicava alla Cometa, era al calore del noſtro Sole di eſtate, come 1000000. è a 36., ovvero come 28000. è ad 1.; ma il calore dell' acqua bollente è in circa tre volte così grande, come quello che la Terra riceve dal Sole nell' eſtate, e il calore del ferro arroventato è tre o quattro volte così grande, come quello dell' acqua bollente; per conſeguenza il calore, che la terra ſecca riceve da' raggi ſolari nella Cometa che ſia nel ſuo perielio, è più di due mila volte maggiore di quello del ferro infocato: dunque un calor tanto grande dee conſumare, e diſſipare in un tratto i vapori, le eſalazioni, e tutte le materie volatili. *Oſſervate i Principj di Newton nel luogo citato.*

(*b*) Queſta Tavola dell' Aſtronomia delle Comete dell' Halley è ſtata perfettamente ſpiegata dal Wiſton nel fine delle ſue Lezioni di Geometria.

Digitalizzato da Google

tenimento ſulle Comete, ditemi a che elle ſervono, e quale è la loro utilità.

R. Vi ſono de' Filoſofi i quali conghietturano, che ſieno deſtinate a rovinare gli antichi Mondi Planetarj, e ſomminiſtrar materiali per coſtruirne di nuovi; certi altri pretendono, che ſieno altrettanti Inferni deſtinati a punir l'anime con viciſſitudini perpetue di calore e di freddo inſoffribili: ma tutto ciò è incerto (*a*).

CAPITOLO VI.

Dell' Aſtrografia, o Teoria delle Stelle fiſſe.

D. NOn intendete voi col nome di Aſtrografia, la Scienza o cognizione naturale delle Stelle fiſſe?

R. Per appunto; queſta parola è compoſta della voce Greca, Ἀστρον *Stella*, e Γραφὴ Deſcrizione; quindi ella ſignifica la Deſcrizione Filoſofica delle Stelle fiſſe.

D. Ditemi, per qual cagione queſte Stelle ſi chiamino fiſſe?

R. Vengono dinominate così per oppoſizione a' Pianeti o ſtelle erranti, conciofſiachè nel Cielo ſtanno ſempre nello ſteſſo luogo, nè per il corſo di molti ſecoli ſembra ch'elle ſi muovano.

(*a*) Di queſt' ultima opinione è M. Wiſton, come ſi può vedere ne' *ſuoi Principj Aſtronomici della Religione*.

Oſſervate inoltre ſopra le Comete i Principj Matemat. della Filoſofia del Newton, lib. 3. prop. 40. 41. 42. l' Aſtronomia del Dottor Gregory lib. 5. L' Aſtronomia del Dottor Keill, Lezione 17. la Spiegazione dell' Aſtronomia delle Comete dell' Halley; i Principj Aſtronomici di Religione del Wiſton; la Teologia Aſtronomica del Derham; la Fiſica del Robault par. 2. cap. 26. colle note del Dottor Clark; la Fiſica di Le Clere lib. 1. cap. 2.; la Biblioteca de' Filoſofi Tom. I. pag. 362. l' Iſtoria Naturale dell' Univerſo Tom. I. part. 1. cap. 2. l' Iſtituzioni Filoſofiche Tom. III. §. 2. cap. 2. I principj Filoſofici del Cheney part. 2. cap. 5. §. 18. I trattenimenti Filoſofici di Regnault Vol. terzo trattenimento 20. pag. 283., colle note di M. Dales; gli Autori citati nelle Quiſtioni Filoſofiche di M. Johnſon pag. 129. 130. 131. Il Lexicon dell' Harris, e 'l Dizionario di Chambres, alla voce Cometa; il Corſo del Deſaguliers, Vol. I. pag. 409. 410. 411.

Digitalizzato da Google

D. Contuttociò io credo che accordiate loro qualche movimento.

R. Il moto delle Stelle fiſſe è molto picciolo, nè oltrepaſſa 50 ſecondi d'un grado in un anno, ovvero un grado in 72 anni; in guiſa che ci vogliono 25920 anni per compiere la rivoluzione d'un circolo, dopo di che le Stelle ſi troveranno tutte ne' loro primi luoghi. Queſto periodo di tempo è quello il quale dagli antichi chiamavaſi il grand'anno, ovvero l'anno Platonico; e penſavaſi che compiuta queſta rivoluzione tutto avrebbe nuovamente principio, e tornerebbe nell'ordine medeſimo di prima.

D. Da quanto mi avete accennato intorno la diurna rotazione della Terra io comprendo, che il moto delle Stelle dall'oriente all'occaſo, che alla notte ſi ſcorge, non è che un moto apparente; ma credo che quello, di cui ora fate parola, ſia il moto reale e proprio delle Stelle. Non è egli vero?

R. Signor no; anche queſt'ultimo non meno dell'altro è apparente, e non reale, eſſendo cagionato da un certo moto uguale e contrario della Terra, il qual riſulta dalla ſua figura ſferoidale, e queſta figura deriva parimente dalla rotazione della Terra ſul ſuo aſſe (*a*).

D. Tanto baſta intorno il moto delle Stelle fiſſe: pregovi ora a dirmi, coſa penſate in riguardo al loro numero; non è egli infinito?

R. Se non ſi può dire francamente che ſia infinito, almeno non è poſſibile annoverarle: poſciachè con un buon Teleſcopio ſe ne ſcoprono milioni di milioni, finchè per la loro immenſa diſtanza ſfuggono alla viſta

(*a*) Ciò viene confermato dall'eſperienza; perchè ſe ſi faccia girare una grande ſfera armillare con molta volocità ſul ſuo aſſe, ella s'ingroſſerà viſibilmente, e diverrà più allungata verſo l'Equatore, e nello ſteſſo tempo i ſuoi due Poli ſi riſtringeranno, e ſi avvicineranno; il che farà acquiſtare a queſta ſfera una figura molto larga o ſferoidale, come qui ſi attribuiſce alla Terra a cagion della rapidità del ſuo moto diurno. Oſſervate l'Aſtronomia del Dottor Keill, Lezione 8. pag. 77. 78. 79.

Digitalizzato da Google

ſta a fronte anche de' migliori ſtromenti. Avvertite però, che quelle che ravviſar ſi poſſono in una notte la più ſerena, non ſono che un picciol numero, non oltrepaſſando 300, o 400.

D. Queſta in vero ſembrami una coſa ſtrana. Gli occhi non ci manifeſtano, ch' elleno ſono innumerabili, e non lo conferma eziandio la Scrittura?

R. Io ſo, che non è coſa agevole perſuadere al popolo queſta nuova nozione delle Stelle che ſono viſibili; ma eſſa è fondata ſulle dimoſtrazioni. Gli occhi reſtano ingannati dal vivo brillare, e dall' apparenza confuſa delle Stelle; e per quel che appartiene alla Scrittura, eſſa parla delle Stelle con eſagerazione, ovvero intende far parola tanto delle ſtelle inviſibili, quanto di quelle che ſono viſibili; ed allora ſono in fatti innumerabili, come teſtè vi diſſi.

D. Come ſi ſa che il numero delle ſtelle viſibili ſia tanto picciolo?

R. Per mezzo delle oſſervazioni Aſtronomiche, che ſono ſtate fatte dopo una lunga ſerie di ſecoli, e da' Cataloghi che di eſſe ſono ſtati pubblicati in differenti tempi.

D. Da' Cataloghi? Come? Vi ſono de' Cataloghi delle Stelle?

R. Sì, Signore, de' Cataloghi: è lungo tempo che ſi ſono deſcritte le Stelle fiſſe ſu i Regiſtri dell' Aſtronomia. Ipparco di Rodi, che vivea intorno cento e vent'anni prima della venuta del Salvatore, è il primo che abbia fatto un Catalogo delle Stelle che ne conteneva 1022; fu poi ampliato da Tolommeo fin a 1026; indi Ulug-Bieghi Avolo del Gran Tamerlano ne ha fatto uno di 1017 ſtelle. Ticone ha determinato il ſito di 777 ſtelle, e le ha ridotte in Catalogo. Quello di Keplero ne contiene 1163, e 400 quello del Principe di Heſſe. Il Riccioli ha accreſciuto il Catalogo del Keplero fin a 1468. Diceſi anco che un certo nominato Bajero abbia deſcritto il luogo di

Digitalizzato da Google

1725 ſtelle; e dopo lui Evelio di Danzica ne ha compoſto uno di 1888. Ma il più grande e più compiuto, che fin ad ora ſia ſtato pubblicato, è quello del Flamſtedio nella ſua ſtoria Celeſte, contenendo egli quaſi 3000 Stelle, delle quali il luogo e la ſituazione in Cielo è meglio, e più eſattamente determinata, di quel che ſia ſulle Carte la ſituazione di parecchie Città, quantunque i Viaggiatori giornalmente vi vadano (*a*).

D. Poichè le oſſervazioni di molti ſecoli ſulle Stelle fiſſe, e tutti i Cataloghi che mi avete citati, non ne fanno aſcender il numero a più di tremila, ſebben le oſſervazioni ſieno ſtate fatte co' migliori e più lunghi canocchiali, conviene ch'io riconoſca il mio errore in riguardo al gran numero delle Stelle viſibili. Trattanto pregovi dirmi qual ſia la voſtra opinione intorno la diſtanza che paſſa fra eſſe e noi.

R. La loro diſtanza? Oimè! Noi non la conoſciamo che imperfettiſſimamente, ed appena avvi altra coſa di cui abbiamo così debole cognizione, come di queſta; e quel poco che ne ſappiamo, non è gran fatto credibile. Nonoſtante per ſoddisfarvi vi dirò, che il famoſo Ugenio ha trovato, che la più luminoſa, la più grande, e nel tempo medeſimo la più vicina di tutte le Stelle fiſſe, cioè *Sirio*, è in apparenza 27664 volte più picciola del Sole: e poichè le loro diſtanze ſono altrettanto più grandi, quanto maggiore è la loro apparente picciolezza, è d'uopo dunque che que-

(*a*) Ciò ch'io mi ſono avanzato a dire intorno il picciol numero delle Stelle viſibili, e ſopra i Cataloghi che delle medeſime ſono ſtati fatti, è appoggiato all'autorità dell'eccellente Aſtronomo il Dottor Keill. *Oſſervate la ſua Aſtronomia, Lezione 6., pag.* 51. 52. 53. *e* 54. *dove ſono regiſtrate queſte parole:* Di 3000. Stelle contenute nel Catalogo del Flamſtedio, è difficile che un buon occhio poſſa ravviſarne cento alla volta: e ſe non m'inganno, queſto famoſo Autore nella ſua *Storia Celeſte* dice, e poſitivamente aſſicura, che l'occhio ſolo non può ſcoprire nel corſo della notte più ſerena più di 384. Stelle ne' due Emiſferi. Il Leggitore che vorrà prenderſi la fatica di annoverare le Stelle viſibili, non avrà biſogno d'altra coſa, per reſtar convinto d'eſſerſi ingannato ſopra queſta materia.

Digitalizzato da Google

questa Stella sia lontana più di 220000000000, val a dire, più di settecento mila milioni di leghe; la qual distanza è cotanto immensa, che una palla di cannone starebbe quasi 700000 anni a giugner fin ad essa: ed è probabilissimo che tutte le Stelle fisse sieno ugualmente distanti le une dalle altre, e in proporzione della distanza di quella ch'è al Sol più vicina.

D. Sopra di che fondate questa opinione?

R. La picciolezza della loro apparenza attraverso i migliori Canocchiali, e di quella i differenti gradi, ci fanno credere, non solamente che sieno tanto distanti le une dalle altre, come dal nostro Sole, ma oltre di ciò, che ogni Stella fissa sia un Sole circondato da un Sistema di Pianeti, e di Comete, i quali sieno pure accompagnati da differenti numeri di Lune; e tutto ciò nella medesima analogia, ordine, e proporzione di numero, di grandezza e di splendore, come veggiamo in quelli del nostro Sistema Solare.

D. O spettacolo prodigioso, e stupendo! Soli senza numero! Mondi sopra Mondi! Sistemi di Orbite che girano, la di cui grandezza è immensa, e nonostante invisibili agli occhi nostri; e tutto ciò abitato e disperso ne' Regni immensi dello spazio universale! Io mi perdo, io mi anniento nelle mie idee. Ma pregovi dirmi, sopra di che sia fondata questa bella ipotesi.

R. Sopra il raziocinio, e sopra varie offervazioni Astronomiche. Eccovi come la discorriamo. Il nostro Sole risplende della sua propria luce; egualmente anche le Stelle: dunque elle son tanti Soli. Il Sole alla distanza delle Stelle fisse non apparirebbe più grande d' una Stella; dunque una Stella fissa dee esser tanto grande quanto il Sole. In questa distanza non potrebbesi ravvisare alcuno de' nostri Pianeti; dunque ogni Stella dee aver un Sistema di Pianeti, febben non si vede. Dio non ha fatto in vano cosa alcuna (*Assioma I.*): ora niente è più vano quanto il pretendere

Digitalizzato da Google

che migliaja di Stelle, che non ſi veggono, ſieno ſtate fatte per riſplendere, ſenza poter eſſer oſſervate, in regioni dell' Univerſo a noi inviſibili e ſconoſciute: dunque ſervon elleno a diſtribuir la luce e 'l calore a' Pianeti del loro Siſtema. Per quanto ſpetta alle oſſervazioni, ſi fa beniſſimo, che alcune Stelle appajono, e poi ſvaniſcono, dopo certi intervalli di tempo: nel che chi non conoſce la mano dell' Onnipotente, che eſtingue antichi Soli per formarne di nuovi? che demoliſce vecchi Siſtemi di Mondi per coſtruirne degli altri? Tal era forſe il caſo del noſtro Mondo nel tempo della Creazione riferita da Mosè, ed allora il noſtro Sole farà comparſo, come una nuova Stella fiſſa, ad un occhio ſituato preſſo alcuna delle Stelle più vicine. All' occhio ſteſſo alcune noſtre Comete devono apparire come nuove Stelle, quando ſono nel loro Afelio, e naſconderſi, quando ritornano nel loro Perielio: ſimilmente alcune delle noſtre nuove Stelle debbono eſſere, e ſono ſenza dubbio Comete (appartenenti a qualche Sole) ne' loro maggiori dilungamenti, e che ſpariſcono ritornando al lor Sole. Queſte ſtelle che naſcono e s'eſtinguono, ordinariamente ſono ſituate nella via Lattea, or perchè ſi vedon elleno in queſta parte piuttoſto che altrove, ſe non perchè eſſendovi in cotal ſito maggior numero di Soli, deſſo è quinci un luogo più acconcio per ſomminiſtrar sì fatti fenomeni? Si ſa eziandio, che la via Lattea trae queſta qualificazione dallo ſplendore unito d'un grandiſſimo numero di Stelle fiſſe, o di Soli, che ſi trovano in queſta parte di cielo, alla quale è ſtato dato un tal nome. Dal che ne riſulta, che l' ipoteſi della pluralità de' Mondi è ragionevole e degna d'un Filoſofo; poichè fa ſpiccare la ſapienza infinita, e contribuiſce alla gloria del gran Creatore di tutte le coſe (*a*).

D. Ora

(*a*) Si pretende che Ipparco aveſſe oſſervata una nuova Stella, ma ei non ha laſciata la determinazione del luogo, ch' eſſa occupava nel Cielo.

Digitalizzato da Google

D. Ora io veggo, che non c'è alcuna ragione di dubitare di queſta bella e nuova Dottrina, che eſtende sì notabilmente le idee che abbiamo delle maraviglioſe opere della Sapienza infinita, ponendo una certa armonia nell' Univerſo, e popolandolo per ogni dove di creature ragionevoli. Quinci la Poſterità avrà motivo di benedire le ſcoperte, e le divine fatiche di queſti ultimi ſecoli, che hanno con tanti milioni di Soli riſchiarato i deſerti tenebroſi e ſterili dello ſpazio indefinito, ed hanno popolato tante migliaja di

1. Addì 8. Novembre 1572. una nuova Stella, che comparve nella coſtellazione *di Caſſiopea*, fu oſſervata da Cornelio Gemma; Ticone di Brahè la ſcoprì agli 11. dello ſteſſo meſe, e ſi eſtinſe nel meſe di Marzo 1574.

2. Addì 30. Settembre 1640. i Diſcepoli di Keplero oſſervarono una nuova Stella vicina alla coſcia diritta del Serpentario, che andò ſcemando inſenſibilmente, e fu interamente inviſibile nel meſe di Gennajo $164\frac{1}{2}$. Avvertite che queſte due Stelle apparvero con tanto ſplendore, quanto n' ha Venere o Giove, e non come quelle, di cui ora farò parola; perciò ſi riguardarono come Stelle d' una ſpecie diverſa.

3. Addì 3. Agoſto 1596. David Fabrizio vide la prima volta la *Stella maravigliosa* (*Stella mira*) nel collo della Balena: dipoi ſi è trovato, che queſta Stella riſplende e diminuiſce dentro regolari periodi di tempo: in ſei anni eſſa fa ſette rivoluzioni, nè giammai ſi eſtingue interamente.

4. L' anno 1600. Guglielmo Gianſon ſcoprì un' altra nuova Stella nel *Collo del Cigno*; eſſa divenne sì picciola in progreſſo di tempo, che ſi credette foſſe per interamente ſparire fin agli anni 1657. 58. e 59., ch' ella riacquiſtò la ſua prima grandezza: ma ben toſto diminuì, ed ora non è che una Stella delle più picciole.

5. Addì 15. Luglio 1670., l' Evelio ſcoprì una nuova ſtella, che diminuì talmente nel meſe di Ottobre, che quaſi era fatta impercettibile: nel meſe di Aprile dell' anno ſeguente eſſa ripigliò il ſuo ſplendore, ma diſparve totalmente alla metà del meſe di Agoſto. Ricomparve nel meſe di Marzo 1672., ma molto picciola; dopo il qual tempo non fu più veduta.

6. La ſeſta ed ultima nuova Stella fu ſcoperta l' anno 1686., da M. G. Kirch, e ritorna periodicamente ogni 404. giorni e mezzo. Queſte ſono tutte le Stelle notabili che ſono apparſe in 160. anni.

7. Vi ſono nel Cielo molte tacche lucide, chiamate Nebuloſe, perchè hanno ſembianza di nuvole; compariſcono alla viſta, come Stelle fiſſe, un poco ſcolorite; ma attraverſo del Teleſcopio ſi vede, che ſono ſpazj eterei larghi e lucenti, in alcuni de' quali v'ha una picciola Stella, e in altri più d' una. Sono ſtate ſcoperte ſei di queſte Stelle Nebuloſe, cioè;

8. La prima e più notabile nella Spada d' Orione: trovaſi ora in

Digitalizzato da Google

Pianeti, dando loro un numero incomprenſibile d'abitanti.

♊ 190. 00′. di latitudine meridionale, e in 28. 45′. di longitudine. Verſo l'anno 1661. ſe ne ſcoprì un'altra nella cintura di Andromeda. La ſua longitudine è ♈ 240. 00′., e la ſua latitudine ſettentrionale 330. 20.

9. La terza fu ſcoperta l'anno 1665., e trovaſi in ♑ a 40. 30′. e 000. 30. di latitudine meridionale.

10. La quarta fu veduta la prima volta l'anno 1677. dal Dottore Halley nell'emisfero meridionale, nè giammai aſcende al diſopra dell'Inghilterra.

11. La quinta fu ſcoperta da M. Kirch l'anno 1661. La ſua longitudine è ♑ 9. 00., e la ſua latitudine è 170. 10′. Nord.

12. La ſeſta ed ultima fu ſcoperta dall'Halley l'anno 1714. Il ſuo luogo è appreſſo ♏ a 260. 30. e 570. 00′. latitudine ſettentrionale. *Oſſervate le Tranſazioni Filoſofiche num.* 346. *e* 347. *ed altri.*

13. La Coſtellazione appellata le Plejadi, ovvero le ſette Stelle, non ne contien meno di 70. o 80. che ſi ravviſano coll'ajuto del Teleſcopio; e una volta ch'ebbi accomodato un gran Teleſcopio in faccia ad una delle Stelle Nebuloſe, il vetro era sì pieno di Stelle, che annoverar non potevanſi. Da tutto ciò io credo che riſulti perfettamente, eſſer tutto l'Univerſo ripieno d'innumerabili Mondi, e di Regni di luce d'un eterno giorno, che vengon naſcoſti al noſtro ſguardo dalle regioni oſcure e confuſe del noſtro Siſtema Planetario.

14. *Sopra queſto propoſito oſſervate il Mondo nella Luna del Veſcovo Wilkins: la Pluralità de' Mondi di M. Fontenelle, Sera quinta; Il Siſtema Planetario dell'Ugenio; la Teologia Aſtronomica di M. Derham, introduzione; e varj altri Autori.*

GRA-

Digitalizzato da Google

GRAMATICA
DELLE
SCIENZE FILOSOFICHE.

PARTE TERZA.

AEROLOGIA,

Contenente, 1. La Teoria dell'Atmosfera, o dell'Aria,
2. La Teoria de' Venti,
3. La Teoria delle Meteore,
4. La Teoria delle apparenze celesti,
intorno a che si spiega tutto ciò che fin ad ora è stato scoperto della lor natura, cagioni, proprietà, ed effetti.

CAPITOLO I.

Dell'Areologia in generale, ovvero della Teoria dell'Aria, dove trattasi della sua stupenda natura, delle sue proprietà, ed effetti.

D. QUAL è la vera significazione della voce Aerologia?

R. Essendo composta di Αἰρ *Aria*, e Λόγος *Discorso*, ella significa Discorso Filosofico dell'aria.

D. Cosa s'intende per l'aria?

R. Una sostanza fluida, e invisibile, che circonda la terra da tutti i lati, che contiene

Digitalizzato da Google

tiene i vapori, le nuvole, ed altre meteore, e ch'è reſpirata da tutti i corpi viventi. Il corpo tutto dell' aria diſtingueſi col nome di Atmosfera.

D. Di grazia ſpiegatemi queſto termine.

R. Egli è compoſto di due parole Greche, Ατμὸς *Vapore*, e Σφαῖρα *Sfera*, coſicchè letteralmente ſignifica un corpo rotondo compoſto di vapori: tale in fatti è l' aria che circonda la terra, la qual è continuamente riempiuta di vapori attratti da' raggi del Sole.

D. Quali ſono le principali proprietà dell' aria?

R. Eccole. 1. L'aria è fluida; e nonoſtante non può eſſer congelata come l'acqua. 2. E' traſparente fin al punto d' eſſer inviſibile. 3. Può eſſer rarefatta e condenſata. 4. Ha una forza e potenza elaſtica. 5. E' grave o peſante, 6. Ha i ſuoi limiti e confini, onde in conſeguenza non è infinita. 7. E' neceſſaria alla vita, alla fiamma, al ſuono, alla luce, ec.

D. Come conoſcete che l'aria è un fluido?

R. Perchè ha tutte le proprietà de' fluidi; ha corpo, è peſante, le ſue parti cedono a tutto ciò che le tocca, e agevolmente s'intralciano le une nelle altre; ella preme in proporzione della ſua altezza, e la preſſione è uguale per tutto: egli è dunque evidente, che l'aria dee eſſer riguardata come un fluido.

D. Per qual ragione l'aria è traſparente fino ad eſſer inviſibile?

R. A cagione della ſua gran poroſità. I pori e gli interſtizj dell' aria eſſendo molto grandi e molto larghi, eſſa perciò ammette la luce non ſolamente in linee rette, ma riceve eziandio de' raggi sì abbondanti e sì grandi, che la loro vivacità e il loro univerſale ſplendore la rende diafana, e impediſce aſſolutamente che ſi ſcorga l'opacità delle ſue picciole parti; onde in conſeguenza convien neceſſariamente, che tutto il corpo dell'aria medeſima ſia inviſibile.

D. Voi oſſervate oltre a ciò, che l'aria ha la proprietà d'eſſer rarefatta e condenſata; pregovi di dirmi come ciò ſi dimoſtri.

R. Che

Digitalizzato da Google

R. Che l'aria poſſa eſſer rareſatta, ſi prova in varie maniere: per eſempio, prendete una veſcica interamente vota, ſerratele il collo con un filo, e ponetela davanti al fuoco; il calore rarefarà talmente la poc'aria che reſta in eſſa, che farà gonfiar la veſcica quanto mai eſſer poſſa; e ſe vi ſi laſcierà più lungamente, verrà a ſcoppiare collo ſteſſo ſtrepito, che fa un colpo di cannone. Si prova in oltre con varie ſperienze, che l'aria può eſſer condenſata con arte fin a ſegno di occupar ſolamente la ſeſſanteſima parte dello ſpazio ch'ella prima occupava (*a*).

R. In qual modo provaſi l'elaſticità dell' aria?

R. Per via di varie ſperienze, che ſi fanno tanto colla Macchina Pneumatica, come in altro modo; delle quali eccovene una molto chiara. Se pongaſi nel recipiente una veſcica vota, di cui ſia legato ſtrettamente il collo, e che ſi eſtragga tutta l'aria eſteriore che circonda la veſcica, quel poco d' aria che dentro vi ſi trova contenuto, in virtù della ſua propria molla e della ſua elaſticità, verraſſi ad eſtendere, e gonfierà la veſcica ſin a farla crepare. Così parimente l' aria compreſsa entro un fucile da vento che ſi ſcarichi

(*a*) Poichè l' aria è compreſſa dal peſo dell' atmosfera, che la denſità dell' aria medeſima è proporzionale alla forza che la comprime, ne riſulta per via del calcolo, che intorno 7 miglia ſopra la terra, l' aria è quattro volte più rara che ſulla ſuperficie: che all' altezza di 14. miglia è ſedici volte più rara che ſulla ſuperficie: che all' altezza di 21. 28. e 35. miglia è reſpettivamente 64. 256. e 1024. volte più rara: e che all' altezza di 70. 140. e 210 miglia è intorno 1000000, 1000000000000, 1000000000000000000 volte più rara che ſulla ſuperficie della terra, e così ſucceſſivamente in proporzione Geometrica di rarezza, paragonata colla proporzione Aritmetica della ſua altezza. *Oſſervate l' Ottica di Newton pag.* 342.

La maggior parte degli Autori tiene, che l'aria poſſa eſſer compreſſa all' infinito. Il calore rarefà, e 'l freddo condenſa l' aria meglio di tutti gli altri agenti poſſibili.

Si è trovato, che l' aria ſi dilata da ſe medeſima, mediante la ſola forza del ſuo elaterio, 13000 volte più, che non lo è ſotto la preſſione dell' atmosfera; e poichè ella può eſſer in oltre compreſſa ancora ſeſſanta volte di più, è chiaro poter ella occupare in un tempo 780000 volte più ſpazio, che in un altro; perchè 13000 moltiplicato per 60 dà nel prodotto 780000.

Digitalizzato da Google

richi, colla ſua forza elaſtica forerà una tavola poſta in diſtanza di molte pertiche, nella guiſa ſteſſa che far potrebbe un' arma da fuoco. Oltre di ciò il Boile ha trovato, che può l'aria per mezzo della ſua molla ed elaſticità eſtenderſi, fin ad occupare un ſpazio 13769. volte maggiore di prima; la qual potenza di elaſticità è come la denſità dell'aria (*a*).

D. Pre-

(*a*) 1. La Fontana artifiziale, o Getto d'acqua, è non ſolo una prova ſufficiente della forza elaſtica dell'aria, ma n'è altresì un effetto molto piacevole. Oſſervate la *Figura ottantesima*, in cui il vaſo A B D E ha un tubo D B che vi è attaccato, e che comunica colla parte interiore o col corpo A B; la parte B è ripiena d'acqua, e l'altra parte A è ripiena d'aria, per mezzo d'una chiavetta che chiude eſattamente in D. L'aria in tal guiſa ammaſſata e condenſata nella parte A, preme gagliardamente ſull'acqua B, e la ſforza ad aſcendere nel tubo D, dove eſſendo girata la chiavetta, eſſa zampilla con molta velocità in un picciol filetto fin all'altezza H, dov'eſſendo ſpezzata e diviſa dalla reſiſtenza dell'aria, ricade con molti ſpruzzi in forma di pioggia. Varie ſorte di queſte Fontane ſi trovano deſcritte negli Autori, e particolarmente nell'Introduzione all'Idroſtatica, e all'Idraulica di Stefano Switze.

2. A queſta proprietà dell'aria ſi dee attribuire il voto che faſſi in un recipiente collocato ſopra una Macchina Pneumatica; perchè quando l'aria contenuta nelle trombe *a a* ſia ſtata cavata per via degli ſtantuffi *c c*, l'aria reſtata nel recipiente *o o* dilatandoſi ed eſtendendoſi da ſe medeſima in forza della ſua elaſticità paſſa per il tubo *b b* per andar a riempiere il voto delle trombe. Si ritirano ancora gli ſtantuffi, e l'aria contenuta nel recipiente ſi dilata di nuovo per riempiere le trombe, e con queſta operazione l'aria vien a rarefarſi fin al punto di cagionare la maggior parte delle apparenze, e degli effetti d'un voto aſſoluto; ciò che viene indicato dal Mercurio, il quale ſi ſolleva nel tubo per la preſſione dell'aria eſteriore.

3. Ora io vo' far parola di quel picciolo miracolo della natura (come lo chiama il Rohault) cioè della lagrima di Pruſſia o d'Ollanda, che alle volte appellaſi anche la goccia del Principe Roberto, e comunemente la lagrima Batavica. Oſſervatene la forma nella *Fig.* 81. Eccovi la maniera di farla. Prendete con un cannello un po' di materia di vetro liquefatta, e laſciatene cader delle gocciole infocate e roſſe in un catino d'acqua; la lagrima prende da ſe ſteſſa la ſua forma, ed è ſolida per tutto, eccetto che vi ſi veggono quaſi ſempre alcune bolle d'aria.

4. Il nodo de' Filoſofi, o ciò che ſi rende loro maggiormente difficile da ſpiegare, ſi è che la parte più groſſa, o la teſta della lagrima A, reſiſterà a' colpi del martello ſenza ſpezzarſi; e frattanto, ſe rompaſi la picciola eſtremità della ſua coda nel ſito B, tutta la lagrima ſi fracaſſerà con iſtrepito, ſi ridurrà in polvere, e cagionerà un notabil dolore nelle dita di chi romperalla.

5. Vi ſono parecchie circoſtanze che rendono la lagrima incapace di queſta ſorprendente proprietà, perchè, 1. Se facciaſi raffreddare la lagrima all'aria, eſſa più non ſi ſpezzerà. 2. Quelle che ſono ricotte, non ſi

Digitalizzato da Google

D. Pregovi dirmi, in qual modo ſiamo convinti del peſo dell'aria.

R. Per mezzo delle ſperienze fatte colla Macchina Pneumatica, col Barometro, ec. ed il peſo dell'aria è tanto più grande, quanto più eſſa è vicina alla ſuperficie della terra. Per via della preſſione dell'aria il mercurio è coſtretto ad aſcendere nel Barometro fin a 28. 29. 30. o 31. once di altezza. Dunque queſta colonna di mercurio è uguale in peſo ad una colonna d'aria della medeſima baſe, la quale s'innalza dal-

---

rompono. 3. Se ſi freghino ſopra una mola, nulla di ſtraordinario produrranno: pel contrario, poſtane una nella macchina Pneumatica, e fattala ſpezzare, l'effetto ſarà sì forte che produrrà anche della luce.

6. Vi ſono alcuni i quali pretendono, che queſt'effetto della lagrima ſia cagionato da un'aria ſottile rinchiuſa nel corpo d'eſſa lagrima, la quale paſſando impetuoſamente ne' pori aperti della coda ſpezzata ſe ne ſcappa con rapidità per mille picciole cellule, le quali vanno riſtrignendoſi dalla parte di mezzo verſo le eſtremità, e che l'irruzione dell'aria diſſiparà con violenza mediante la ſua elaſticità ed il ſuo moto accelerato. *Oſſervate i Trattenimenti Fiſici del Regnault, Vol. I. Tratten.* 14.

7. Il Dottor Clark dice, che ſiccome il vetro è una ſoſtanza elaſtica, è probabile che la lagrima ſi rompa quaſi nella ſteſſa foggia, che un arco di acciajo talvolta va in pezzi, quando tutto in un colpo vien rilaſciato, val a dire, con troppa velocità e forza di quel moto che naſce dalla ſcambievole attrazione delle parti; concioſſiachè le ſue parti, che vanno dal centro alla circonferenza, pajono eſſer altrettanti archi teſi; e forſe da queſto avviene, che dopo eſſer ella ſpezzata in piccioli minuzzoli, le ſue ſcheggie ſono diſpoſte come altrettanti raggi tirati dall'aſſe alla ſuperficie, appunto come oſſervò l'Hooke in una lagrima di vetro coperta di colla. *Oſſervate le Note ſopra Rohault, Part. I. Cap. XXII. all'art.* 52. *come anche la Micrografia dell'Hooke, Oſſer.* 7. *ed il Collegium Curioſum dello Sturmio.*

8. Il fenomeno di que' piccioli uomicciuoli di ſmalto, che aſcendono e diſcendono in una boccia piena d'acqua, come A B (*Fig.* 82.) toſto che lor ſi comanda, e che il volgo riguarda come una ſpecie di Magia, è l'effetto dell'elaſticità, o della molla dell'aria.

9. Perchè queſti uomicciuoli eſſendo voti, e per conſeguenza più leggeri dell'acqua, debbono galleggiarvi ſopra: ma ſiccome hann'eglino un picciol buco nel piede, ed havvi una veſcica attaccata alla bocca della boccia in C, ſe ſi prema la veſcica colle dita, l'aria rinchiuſa premerà ugualmente, mediante il ſuo elaterio, l'acqua, ch'entrerà, e comprimerà l'aria ne' piccioli uomicciuoli, e con tal mezzo li renderà più peſanti. Se con queſto artifizio ſi dia loro un grado di peſo uguale a quello dell'acqua, reſteran eglino nel loro poſto; ma ſe ſi rendono più peſanti premendo più gagliardamente la veſcica, eſſi diſcenderanno. Se ſi levino via le dita dalla veſcica, o ſi diminuiſca la preſſione, l'elaterio dell'aria rinchiuſa e compreſſa farà uſcir l'acqua dal corpo di queſti uomicciuoli, i quali divenuti più leggieri aſcenderanno in alto. Co-

Digitalizzato da Google

dalla ſuperficie del mercurio che ſta nel tubo fin alla parte più elevata dell'Atmosfera. Parimente, ficcome il mercurio è quattordici volte più peſante dell'acqua, la preſſione dell' aria farà aſcendere l'acqua in un tubo fin all'altezza di 32. o 33. piedi. Per conſeguenza, ogni piede quadrato d'acqua ſoſtiene in tutte le ſuperficie il peſo d'una colonna d'acqua di 32. o 33. piedi ſolidi; ora un piede cubico d'acqua peſa intorno 63. libbre; dunque il peſo dell'aria ſopra ogni piede quadrato di ſuperficie è più di libbre 2000. (*a*).

D. Qual

---

lui che fa l' eſperienza, può variare a ſuo talento tutti i gradi di velocità o di lentezza: il che rende il fenomeno più maravigliоſo.

10. L' elaterio dell' aria ha ciò di particolare, che per quanto ſi eſerciti, non reſta punto la ſua forza diminuita, come ſuccede nell'elaterio del legno, e dell'acciajo; perchè M. di Roberval della Reale Accademia delle Scienze, avendo laſciata per il corſo di anni 16. carica di aria condenſata una canna, ſcaricandola trovò, che la forza elaſtica di queſt' aria non era in conto alcuno ſcemata, ma avea prodotto il medeſimo effetto come prima. *Hiſt. de l' Academie* 1685. *pag.* 608.

(*a*) Dal peſo dell' aria noi riceviamo alcuni de' maggiori avvantaggi della vita; e da eſſo principalmente è nata l' invenzione e la coſtruzione delle macchine utiliſſime, delle quali ſi fa uſo in ogni genere di operazioni che ſi fanno col fuoco e coll' acqua.

1. Da cotal peſo ci viene il vantaggio e la forza di quella macchina utiliſſima nominata *Antlia*, o tromba, di cui diceſi eſſere ſtato l' inventore Cteſebes Matematico d'Aleſſandria, 120. anni in circa prima di Gesù Criſto. Vi ſono varie ſpecie di trombe, ma la comune e più ordinaria è compoſta d' un corpo A B (*Fig.* 83.) aperto nelle due eſtremità, l'una delle quali cioè B, ſta poſta nell' acqua; verſo la parte più baſſa in C evvi un' animella, che s' apre verſo la parte ſuperiore: il corpo dell' antlia in detta parte ha uno ſtantuffo E D, la groſſezza del quale riempie eſattamente il calibro del tubo o corpo della tromba, in cui vi è altresì un' animella che ſi apre ad alto: queſta parte D chiamaſi la tinella.

2. E' agevole frattanto il comprendere la ragione della fabbrica dell' antlia: perchè quando lo ſtantuffo è ſoſpinto finchè tocchi l'animella in C, e che l' acqua ſia aſceſa per riempiere la parte ſuperiore da A fin in C; allora ſe ſi ritira lo ſtantuffo da C in D, ſolleverà egli una colonna d'acqua uguale alla parte del tubo, che è fra C e D, la quale per conſeguenza ſarà ſforzata ad uſcire per la chiavetta della ciſterna A.

3. Nel tempo medeſimo ſi fa un voto fra C e D, il quale immantinente vien riempiuto dall' acqua che aſcende nel tubo in C, per la forza della preſſione dell' atmoſfera ſulla ſuperficie dell' acqua fuori del corpo nella tromba. Si ſpinge ancora lo ſtantuffo; e l'acqua che giace fra C e D, paſſa per il buco della ſua tinella, e chiudendo l'animella per l' azion del ſuo peſo, vien ſollevata nella ciſterna, quando ritiraſi lo ſtantuffo, ed eſce come prima. Nella ſteſſa maniera ſi continua a far giuocare la tromba quanto ſi vuole.

Digitalizzato da Google

D. Qual conſeguenza deducete voi da ciò?

R. Io conchiudo, che ſe tutta la ſuperficie del corpo d' un uomo alto ſei piedi ſia di 14. piedi quadrati, allora il peſo dell'aria, il quale graviterà ſul ſuo cor-

---

4. Sulla gravità ed elaſticità dell' aria è fondata la teoria delle trombe che ordinariamente uſanſi negl' incendj; ma queſta macchina è ſtata perfezionata, e poſta in iſtato di produrre una corrente continua d'acqua, nella maniera rappreſentata nella *Fig.* 84., di cui ecco la ſpiegazione. AB è la caſſa, o il corpo della macchina, CC è un gran ſerbatojo di metallo chiuſo nella ſommità, ma che comunica in D e in E colla parte inferiore di due trombe, gli ſtantuffi delle quali ſono attaccati a una doppia leva comune, che muoveſi ſul centro H. La macchina è ripiena d' acqua che feltraſi attraverſo la grata NN, e che mediante la preſſione dell' atmosfera viene condotta nel corpo della tromba D ed E, quando ſi ſollevano gli ſtantuffi, e nel voto che faſſi, quando la macchina agiſce.

5. In queſta macchina ſi abbaſſa lo ſtantuffo del corpo D, e l'acqua paſſa per l'animella K, intanto che nell' altra tromba E lo ſtantuffo è ſoſpinto, e l' acqua è forzata ad entrare per un'apertura nell'animella L, che apreſi, e le dà paſſaggio per andare nel gran vaſo CC.

6. L'acqua in tal guiſa ſforzata ad entrare continuamente nel vaſo mercè l'alternativa azione degli ſtantuffi, comprime con violenza nella parte ſuperiore del vaſo in Q l'aria, la quale col ſuo elaterio reagiſce ſulla ſuperficie dell'acqua in eſſo contenuta, e la ſforza ad aſcendere per l'orifizio d'un picciolo tubo P, ſituato accanto del vaſo. La parte ſuperiore di queſto tubo comunica con un lungo budello di cuojo Q attaccato in O, dalla cima del quale in A l'acqua eſce con impeto, e forma una corrente continua, la quale da un uomo vien diretta verſo il fuoco, o in qualunque altro ſito dove ſia neceſſario. Tutta queſta compoſizione ſi vede chiaramente nella Figura, la quale ho tratta dalla Tavola terza di M. Clark nel ſuo *Moto de' Fluidi*. Ho veduto una di queſte macchine aſſai meglio compoſta da un Artefice di Londra, ed ora vorrei averne il diſegno per ſoſtituirlo in luogo di queſta.

7. Per il medeſimo principio anche il Mercurio o Argento vivo aſcende quaſi ad once 31. di altezza nel Barometro; poichè la preſſione dell' atmosfera fa aſcender nel voto del tubo tanto Argento vivo, quanto n' è d'uopo per bilanciare la ſua potenza, come vedeſi chiaramente dalla coſtruzione di queſto ſtromento altrove accennata.

8. Di qui anche il Sifone riceve la ſua utilità. Oſſervate la *Fig.* 85. perchè l'eſtremità A eſſendo immerſa in un vaſo pieno d'acqua, ſe per il tubo D ritraggaſi l'aria dal ſifone, l' acqua del vaſo coſtretta dalla preſſione dell'aria ſulla ſuperficie aſcenderà immantinente, e verrà a riempire la cavità del ſifone: ma ſe l' altra eſtremità del ſifone foſſe ſituata in C orizzontalmente, ed a livello coll'eſtremità A, allora la preſſione dell'aria ſarebbe uguale da ogni banda, e per conſeguenza l' acqua ſi foſterrebbe nel tubo ſenza uſcire per l' eſtremità.

9. Ma ſiccome la parte B E è più lunga della parte B A, tutta la lunghezza CE, ed il cilindro d'acqua CE è molto più peſante del medeſimo cilindro d' aria, è coſa evidente, che la preſſione dell'aria, o il ſuo effetto nel punto C, viene grandemente indebolito e ſcemato, e per

Digitalizzato da Google

corpo sarà uguale a 28000. libbre, o 280. quintali, cioè a 14. botti: parimente siccome il numero delle miglia quadrate contenute nella superficie della terra è stimato 199250205., e che vi sono in un miglio quadrato 27878400. piedi quadrati, i piedi quadrati, che la superficie della terra contiene, saranno un po' più di 5547800000000000: quindi il peso dell' atmosfera tutta, e la sua pressione sopra tutta la superficie della terra, è un po' più di 1109560000000000000 libbre, o intorno 5547800000000000 botti, val a dire, che l'atmosfera comprime la terra con una forza o potenza maggiore di quella di cinque mila milioni di milioni di botti.

D. Ecco un effetto ben singolare! Ma come mai può

---

conseguenza l'equilibrio B essendo in tal guisa distrutto, l' acqua scenderà, ed uscirà per l'estremità E.

10. Dalla pressione dell' aria deriva parimente, che l'acqua de' serbatoj vien forzata ad entrar ne' canali, e condotta quinci nelle case, nelle fontane, e in altri luoghi, che trovansi al di sotto del livello orizzontale della superficie dell' acqua, che giace ne' serbatoj in qualsivoglia distanza.

11. Il fuoco rarefacendo e attenuando l' aria ne' cammini la fa ascender lungo la canna, intanto che l'altr' aria che trovasi nella camera, sforzata dalla pressione dall' atmosfera ad occuparne il luogo, s' insinua nel cammino come un torrente perpetuo, fa ardere il fuoco con molta violenza nelle stufe, e caccia il fumo nell'aria superiore per l' alto del cammino.

12. I Mantici o soffietti, de' quali l' uso è tanto comune, non operano con altro principio, se non per via della pressione dell'aria, perchè sollevandosi la parte superiore, s' innalza la colonna d'aria che posa sulla parte inferiore o sul fondo, e in tal maniera formandovi un voto l'aria s' insinua per li buchi, che sono nella parte inferiore, e quando questa viensi a comprimer abbassando la parte superiore, fa chiudere le animelle, ed è spinta con molta velocità e forza attraverso il cannello di ferro che giace nell' estremità de' soffietti. Veggasi in tal proposito un calcolo dell' Halles ne' suoi Saggi di Statica, Vol. II. pag. 329. 330.

13. L' ultimo effetto del peso dell'aria, di cui farò menzione, è il più importante di tutti, poichè essa è l' istrumento immediato della vita, cioè dell' inspirazione, e dell' espirazione negli animali; perchè nella dilatazione del torace essa viene forzata per via della pressione dell'atmosfera ad entrare nella cavità de' polmoni, e questo è ciò che appellasi inspirare o respirare; ma quando i muscoli vengono a contraersi, l'aria ne vien cacciata, e questo è ciò che dicesi espirare; e questa alternativa azione de' polmoni si fa mediante la pressione nell' aria, ed è assolutamente necessaria alla vita.

Digitalizzato da Google

può darsi, che un sì notabil peso d'aria non schiacci gli uomini, le bestie, le case, ec.?

R. Ciò nasce dall'equilibrio dell'aria interiore contenuta ne' corpi, la quale sebben è in sì picciola quantità, che non merita che se ne parli, non ostante ha la forza di bilanciare, resistere, ed equivalere alla forza dell'aria esteriore in qualunque quantità ella sia. Nella macchina Pneumatica si fanno delle sperienze stupende, le quali provano questo fatto assai evidentemente.

D. Tutto ciò che voi mi avete detto del peso, e della gravità dell' atmosfera o dell'aria, m' ha cagionato molta maraviglia; ma sareste voi in grado di accennarmi alcuna cosa in proposito della sua altezza?

R. Nulla di certo si può affermare sopra questa materia, perciocchè l'aria diventa più rara a misura ch'ella è più alta, ed insieme non ci ha alcun metodo certo per determinare in qual proporzione diventi più e più rara in tutto lo spazio da essa occupato: così non si può precisamente render conto della sua altezza. Nonostante si stima, che l'aria a 42. miglia di altezza sia 4096. volte più rara che non lo è qui, e ciò riducendosi quasi a niente si computa, che l'aria possa avere all'incirca 40. o 45. miglia di altezza. In conformità di ciò il Dottor Keill ha calcolato, che l'altezza dell'aria medesima sia di 44. miglia, per via d' un' osservazione da lui fatta sul Crepuscolo (*a*).

D. L'aria oltre di ciò ha ella qualch' altra notabile proprietà?

R. Ella è non solamente un mezzo, ma ancora la materia medesima della vita, e per conseguenza è assolutamente necessaria.

D. Come si prova, che l' aria sia un mezzo per vivere?

R. Ponendo certi animali dentro un recipiente, da

(*a*) *Osservate le sue Lezioni Astronomiche, pag.* 235. 236.

Digitalizzato da Google

cui ſi cava tutta l' aria. Si reſta attonito in vedere gli effetti, che in mancanza dell'aria, che ſi è fatta uſcire, produce ſopra i corpi di queſte creature. In queſta maniera voi vedrete de'gatti, de' cani, de' topi, de'ſorci, ec. cadere e ſpirare in un mezzo minuto, e divenire eſtremamente piccioli e ſottili. Una talpa vi muore in un minuto; gl' inſetti, come le veſpe, le pecchie, i moſconi, le cavallette, ec. pajono privi di vita in due minuti, e vi reſteranno un giorno e una notte intera ſenz'aria, dopo di che, ſe lor viene ſomminiſtrata, torneranno a vivere. I ſora orecchie, gli ſcarafaggi, le lumache, ec. reſiſtono molto tempo nella macchina Pneumatica; e le ranocchie vi conſervano la vita più lungo tempo de' roſpi: di più, que' piccioli animali inviſibili che ſtanno nell' *Hidro-piper*, ſembrano riſuſcitare, quando lor ſi dà l'aria, benchè ſieno ſtati 24. ore nel voto, come morti (*a*).

D. Queſte morti, e queſte riſurrezioni artificioſe d'animali ſon ben curioſe da vederſi. Ma come pretendete provarmi, che l'aria ſia la materia della vita?

R. Certa coſa è, eſſer l'aria impregnata d'uno ſpirito o materia vivificante, ch' è aſſolutamente neceſſaria alla vita; e queſto ſpirito vivificante è infiammabile o proprio a mantenere il fuoco, e ad eſſer bruciato o conſumato; ſapendoſi per eſperienza, che non vi è creatura alcuna, la quale poſſa vivere, nè lume che poſſa ardere entro dell' aria, che ſia paſſata per il fuoco, e che chiamar ſi poſſa aria abbruciata.

D. L' aria è ella utile parimente a' vegetabili, e alle piante?

R. Sì; e tanto più, quanto nelle piante e negli alberi avvi una manifeſta reſpirazione, che conſerva,

e da

(*a*) *Oſſervate la Teologia Fiſica del Derham, Lib. I cap 1. nelle note; la Deſcrizione della Macchina Pneumatica di M. Davenport; le Sperienze dell' Hauksbee, Graveſande ec. Il Collegium curioſum dello Sturmio; Stair Eſperienze di Fiſiologia, Eſame 14. Sez. 11. 12. 13. e 14. ec.*

Digitalizzato da Google

e da cui dipende la loro vita vegetativa. Queſto è ciò che viene provato da ſperienze ſenza numero (*a*).

D. L'aria non fa ella un effetto ſu i corpi, che tende a ſcioglierli?

R. Sì; l'aria ha le qualità d'un meſtruo, o il potere di diſciorre i corpi. Col tempo eſſa riduce in polvere il criſtallo. Veggonſi in fatti diverſi minerali, terre, pietre, conchiglie, legni, ec. i quali forſe dal tempo del Diluvio di Noè erano reſtati ſotterra al coperto della corruzione, cader in polvere, sì toſto che ſono eſpoſti alla qualità corroſiva dell'aria. Per tal ragione il ferro, l'acciajo, il rame, ec. ſono in poco tempo mangiati dalla ruggine, ec. ma queſte coſe ſono troppo comuni per aver biſogno di pruova.

D. Io v'ho inteſo a dire, che l'aria era il veicolo del ſuono; ora fatemi il piacere di accennarmi, di qual utilità ella ſia per la luce e per la viſione.

R. Gli avvantaggi che la luce e la viſione ritraggono dall'aria ambiente, ſono molto grandi, e forſe di gran lunga più notabili, che non li avreſte giammai penſati. Perchè 1. ſenza la refrazione dell' atmosfera, il cielo, nel corſo del giorno, avrebbe avuta l'apparenza della notte; le Stelle, eziandio più picciole, ſi vedrebbero, e brillerebbero; il Sole veramente getterebbe gran copia di luce ſulla parte del firmamento oſcuro, dove ei foſſe; ma ſe lo ſpettatore gli volgeſſe la ſchiena, anche in pien giorno vedrebbe ſoltanto oſcurità e tenebre. 2. Il Sole nel ſuo levare e tramontare avrebbe il medeſimo ſplendore, e la medeſima forza, come nel mezzo giorno, e in tal maniera incomoderebbe di molto la viſta. 3. Toſto che il Sole foſſe diſceſo ſotto l'oriz-

(*a*) *Veggaſi la Statica de' Vegetabili di Stefano Halles; Borelli de Motu Animalium, il Dizionario del Giardiniero di M. Millars in foglio; l'Anatomia delle piante del Dottor Grew; la Fiſica di Le Clerk lib. IV. cap. I. II. e il compendio di tutti queſti Libri nella mia Biblioteca Filologica al titolo Botanica.*

Digitalizzato da Google

zonte, noi ſaremmo in una totale oſcurità, ed una notte profonda da per tutto le più nere tenebre ci preſenterebbe. 4. Siccome noi non avremmo allora alcun crepuſcolo all' avvicinarſi della notte, nè un firmamento luminoſo nel far del giorno, così ſaremmo privi dell'avvantaggio di cui godiamo, di non ſolamente vedere la luce del Sole, quand' egli è aſſente, ma ancora di aver l'attuale apparenza del corpo medeſimo del Sole prima del ſuo levare, e dopo il ſuo tramontare.

D. E che? Voi ſupponete che poſſiam vedere il Sole, quand' è realmente ſotto l'orizzonte?

R. Sì, Signore, noi lo veggiamo ogni giorno per lo ſpazio di alcuni minuti.

D. Pregovi di ſpiegarmi, come ciò ſucceda.

R. Eccomi a ſoddisfarvi; e comprenderete agevolmente la verità di queſta aſſerzione, per quanto ſtrana ella vi paja, purchè voi vi facciate riſovvenire ciò che abbiam detto della rifleſſione, e refrazione della luce, allorchè ci trattenevamo ſopra queſta materia.

D. Me ne rammento beniſſimo, e potete cominciar di là a voſtro ſenno.

R. Abbiate la bontà di dar un' occhiata alla *Figura* 86. che ci rappreſenta la terra circondata dalla ſua atmosfera. Ora ſia H O l'orizzonte d' una perſona che ſia poſta in P; S il Sole ch'è realmente ſotto l' orizzonte, ma da cui ſi ſtacca un raggio di luce S I, e va a cadere ſulla parte ſuperiore dell'atmosfera in I. Queſto raggio incontrando un mezzo più denſo, cioè l'aria, ſi allontana dalla ſua ſtrada retta D, ne prende un' obbliqua I P, e va a colpire l' occhio dello ſpettatore, il quale in tal guiſa vedrà il Sole nella direzione del ſuo raggio rotto P I, cioè in R, ch' è ſull' orizzonte. Vi ſono anche certi tempi dell'anno, ne' quali noi veggiamo il Sole per lo ſpazio di quaſi 10. minuti ogni giorno ſopra l'orizzonte, mentre egli è realmente di ſotto, unendo inſieme la ſera e la mat-

Digitalizzato da Google

mattina. Comunemente, pel corso di sei minuti e mezzo par che il Sole sia sopra l'orizzonte, benchè vi si trovi di sotto, il che apporta ogni anno tre giorni equinoziali, e un quarto: e tutto ciò forma nello spazio d'un secolo quasi un anno di Sole più di quel che avrebbesi avuto senza la refrazione.

D. Comprendo ottimamente quanto mi avete spiegato, e ve ne resto con somma obbligazione (*a*).

CAPITOLO II.

Dell' Anemografia, o Teoria de' Venti.

D. DOnde viene la voce Anemografia?

R. Da due parole Greche, Ἄνεμος *Vento*, e Γραφὴ *Descrizione*; cosicchè ella significa una Descrizione Filosofica de' Venti in generale.

D. Cos' è il Vento?

R. Il Vento non è altro, che una corrente o un corrente d'aria, come un fiume è una corrente o un corrente d'acqua.

D. I Filosofi come distinguono i Venti?

R. Il Signor Bacone distingue i Venti in quattro specie, che sono:

(*a*) *Osservate grandi Dissertazioni su questo proposito nella Chimi- del Boerhave, par. I. pag. 277. fin alla pag. 304. colle note del haw; il moto de' Fluidi del Clark; Newton Princip. Mathem. Phi- s. naturalis, passim; la Fisica del Rohault, par. III. cap. II. col- note del Clark; la Fisica di Leclerc, parte III. cap. I. Stair, Fi- log. Esper. Esplor. 19. Gasp. Bartolini specim. Philos. Nat. cap. II. Memoria del Boyle per servir alla Storia naturale dell' Aria; ariotte della Natura dell'aria; Trattenim. Filosof. del Regnault l. I. Tratten. 2. 22. 23. ec. Epitome di Musschembroek, part. II. p. XXII. i Corsi di Filosofia Esperimentale del Gravesande, Desa- liers, Hauksbee, Woster, ec. I principj di Filosofia di Chiney; Il losofo Religioso Vol. I. Contem. 17. la Teologia Fisica del Derham, . I. cap. I. la Statica, e l' Emastatica de' Vegetabili dell' Holles; Dizionario del Giardiniero di M. Millars, in foglio; il Dizionario di Chambers, e il Lexicon dell' Harris, alla voce Aria e Atmosfe- a; e un gran numero di altri Autori citati nelle Questioni Filo- iche di Johnson, dalla pag. 63. fin alla pag. 92. e le Transazioni Filosofiche.*

Digitalizzato da Google

1. I Venti generali, che ſoffiano ſempre dalle medeſime regioni.

2. I Venti regolari, che ſoffiano ſolamente in certe ſtagioni, e dalla medeſima parte.

3. I Venti ſervili, che ſono ſoggetti al paeſe, al tempo, alla ſtagione, ec.

4. I Venti liberali, che ſoffiano indifferentemente da tutti i lati, e in ogni tempo.

Ma queſta diviſione de' Venti non è tanto naturale, come quella che ſegue, per mezzo di cui ſi riconoſcono tre ſorte di Venti; cioè,

1. I Venti regolari generali, che ſoffiano regolarmente dalle Coſte.

2. I Venti periodici, o Venti regolari cangianti, nominati *Mouſſoni*.

3. I Venti ordinarj, o caſuali: queſti ſono i medeſimi, che i Venti liberali della diviſione precedente.

D. Quali ſono le diverſe qualità de' Venti?

R. Non differiſcono meno per li punti donde ſoffiano, che per le qualità che li diſtinguono; perchè ve ne ſono di violenti e di moderati, di freddi e di caldi, di coſtanti, e di variabili; alcuni inumidiſcono e diſciolgono, altri ſeccano e condenſano, alcuni adunano la pioggia, altri ſono burraſcoſi, e la ſcacciano; alcuni altri infine ſono ſereni e dolci.

D. Pregovi dirmi, quali ſieno le cagioni de' Venti.

R. Tutto ciò ch' è capace di diſtruggere l' equilibrio dell'aria, e che operando con forza ſopra qualche ſtrato della medeſima la mette in moto, e produce il torrente o la corrente d'aria, che noi chiamiamo vento.

D. Queſta generale ſpiegazione non mi fa comprendere più di prima, che coſa ſono i Venti.

R. Non è poſſibile il render ragione di tutti i caſi: frattanto egli è certo, che varie coſe, come i vapori,

Digitalizzato da Google

pori, che ſi ſollevano dal mare e dalla terra, le rarefazioni, e le condenſazioni che ſi fanno in diverſi luoghi, la caduta delle pioggie, la preſſione delle nuvole, ec. ſono capaci di alterar l'equilibrio, e il bilico dell' atmosfera, e di cagionare in tal guiſa un maggiore o minor Vento; in oltre molte caverne, ed alcuni gran laghi ne generano e producono egualmente: ma le cauſe più generali del Vento ſono il caldo ed il freddo, com'è facile conchiudere da' Venti regolari generali, e periodici, che ſi fanno ſentire fra i due Tropici, ed ivi intorno.

D. Quali ſono i Venti, che voi chiamate regolari generali?

R. Sono quelli che ſoffiano coſtantemente dal medeſimo punto per tutto il corſo dell' anno, come dal Nord-Eſt, o da' contorni, alla parte ſettentrionale dell' Equatore per 30. gradi di latitudine, e dal Sud-Eſt, o da' contorni, alla parte meridionale dell' Equatore, parimente per 30. gradi di latitudine, nell' Oceano Indiano, e nel gran Mare del Sud. Ma per meglio farvi comprendere queſti Venti, gli ho fatti diſegnare in una Carta (*Oſſervate la Figura* 87.) per via delle linee oſcure, che ſi trovano nel luogo di queſti Mari, Atlantico, Etiopico, e Indiano: voi vi troverete diverſe frecce, le quali inſegnano il corſo di quelli Venti.

D. Queſta Carta, o Signore, è d' un gran ſuſſidio, e rende la coſa intelligibile aſſai più di tutti i termini di cui avreſte ſaputo ſervirvi; ma i Venti ſoffian eglino coſtantemente in queſti differenti corſi, e in queſte direzioni accennate dalle frecce, vicino alle coſte dell' Africa occidentale?

R. Per appunto; onde ſi chiamano i Venti da terra regolari, e partono ſempre da' punti additati dalle frecce.

D. Coſa ſignificano varie frecce ch' io veggo ſulla Carta, ne' ſiti chiari e voti, delle quali le une han-

Digitalizzato da Google

no la punta rivolta da un lato, e le altre alla parte oppoſta, co' nomi de' meſi poſti in raccorcio?

R. Ve lo dirò: queſte frecce che voi vedete così diſpoſte, ſi trovano nel Mare di Arabia, nella Baja di Bengala, ne' Mari della Cina, in faccia alle coſte orientali dell' Africa, e a' gradi 10. di latitudine meridionale nell' Oceano Indiano: ora convien ſapere, che in queſte parti il vento ſoffia per ſei meſi dell' anno da un lato, e per li ſei altri dal lato oppoſto. Queſti venti ſono nominati venti regolari periodici, o cangianti, e i Marinaj gli appellano *Mouſſoni*.

D. Voi dunque ſupponete, che ſiccome le frecce indicano i corſi diverſi de' *Mouſſoni*, così i nomi de' meſi che vi ſono ſcritti ſopra, diſegnino i tempi ne' quali i Venti ſaltano, e cangiano direzione.

R. Sì, Signore, e perciò tutti quelli che navigano in queſti mari, debbono ſcegliere le ſtagioni proprie per li viaggi; e prendendo ben le loro miſure, non mancano mai d'avere un buon vento, e un pronto paſſaggio.

D. Come ſpiegate certi venti che ſoffiano ſempre da una parte, ed altri dalla parte oppoſta in periodi di tempi uguali?

R. Eccovi la ſpiegazione che ne dà il Dottore Halley, Autore di tutta la preſente Teoria de' Venti. Egli pretende primieramente, che ſecondo le leggi della Statica, l' aria la qual è meno rarefatta e meno dilatata per il calore de' raggi del Sole, e per conſeguenza più peſante, dee muoverſi verſo le parti, dove l'aria è più rarefatta e meno peſante, affin di mantener l' equilibrio, e il bilico; e in ſecondo luogo, che la preſenza del Sole girando continuamente all'Oveſt, quella parte verſo di cui l' aria tende, a cauſa della rarefazione prodotta dal maſſimo calore del mezzo giorno, vien ſtraportata con lui all'Oveſt, e per conſeguenza tutt' il corpo dell' aria inferiore tende da queſta parte; in queſta maniera il vento d'

Eſt

Digitalizzato da Google

Eſt generale ſi forma nell'Oceano Atlantico, e nel gran Mare del Sud, e ſoffia perpetuamente all' Oveſt.

D. Ma le frecce indicano, che queſti venti declinano dall'Eſt al Nord, dalla parte Settentrionale dell' Equatore, e dall' Eſt al Sud dalla parte meridionale; donde mai naſce ciò?

R. Perchè, appreſſo la Linea l'aria è molto più rarefatta, di quel che ſia in una gran diſtanza verſo il Nord, e verſo il Sud; conſeguentemente l'aria eſſendo aſſai meno rarefatta in queſte regioni remote, che nel mezzo, dee tendere dal Nord e dal Sud verſo l'Equatore; onde i venti con queſto mezzo diventano Nord-Eſt, e Sud-Eſt.

D. Ma per qual cagione queſti venti non ſon eglino così univerſali ne' Mari di Arabia, dell' Indie, e della Cina, ed altri Paeſi ſituati verſo i Tropici; i quali per rapporto al Sole ſono nella medeſima ſituazione, che gli Oceani Atlantico, ed Etiopico, e il Mare del Sud?

R. Senz' alcun dubbio ſi dee attribuirne la cauſa all' eſſer eglino circondati di gran continenti, i quali interrompono la continuità degli Oceani, alla natura del loro terreno, ed alla ſituazione delle alte montagne, le quali in quelle regioni producono queſte differenti variazioni di venti. Perciò i venti ſoffiano da terra in alcune regioni della Guinea, ed eziandio dall'Oveſt, perchè il terreno, ch' è ſabbionoſo, riflette un calore ſterminato, il quale notabilmente rarefà l'aria; onde ne deriva, che l' aria più fredda e più denſa vi ſi porta dal mar occidentale per riſtabilir l' equilibrio.

D. Di grazia, come ſpiegate voi l' improvviſo cangiamento, per cui i venti periodici appellati *Mouſſoni* ſaltano verſo il punto oppoſto?

R. L'aria fredda e denſa preme ſull' aria calda e rarefatta a cagion del ſuo peſo ch' è più grande; per con-

Digitalizzato da Google

conſeguenza l' aria rarefatta dee aſcendere in correnti continue a miſura che viene a rarefarſi, e quando aſcende, dee ſpargerſi per mantener l'equilibrio. Quindi con una corrente contraria l'aria ſuperiore dee allontanarſi dalle regioni, dove più calore ſi trova; e così con una ſpecie di circolazione il vento regolare di Nord-Eſt che ſta al di ſotto, ſarà accompagnato da un vento di Sud-Oveſt al di ſopra, e il vento di Sud-Eſt che ſta al di ſotto, da un vento di Nord-Oveſt al di ſopra. Ora ſiccome l' aria che viene dal Nord-Eſt, paſſando ſopra vaſti continenti (e che, quando il Sole giace dalla parte del Nord, è d' un calore inſoffribile, ed è più fredda e più temperata, quando il Sole è verſo il Tropico meridionale) nel mare Indiano è qualche volta più calda, e qualche volta più fredda di quella, che per via di circolazione torna dal Sud-Oveſt; ne ſiegue, che la corrente d'aria inferiore è diverſa quand' eſſa viene dal Nord-Eſt, da quando viene dal Sud-Oveſt.

D. Le differenti ſtagioni non contribuiſcono alquanto alla ſpiegazione di queſti cangiamenti?

R. Elleno confermano pienamente quanto qui ſopra è ſtato accennato; perchè nel meſe di Aprile, allorchè il Sole comincia a riſcaldare le regioni ſituate al Nord del Sud-Oveſt, i *Mouſſoni* cominciano, e continuano, mentre dura il calore, fin al meſe di Ottobre; allora il Sole eſſendoſi ritirato, tutto diventando più freddo verſo il Nord, e il calore creſcendo verſo il Sud, i venti del Nord-Eſt cominciano, e ſoffiano fin al meſe di Aprile. Frattanto perchè cangiano i *Mouſſoni* in queſte parti, e niente nell' Oceano Etiopico? Perchè i confini de' venti regolari ſon eglino fiſſati a 30 gradi di latitudine Settentrionale e Meridionale? Queſt'è ciò che noi non poſſiam ſpiegare; onde convien laſciar diſcutere queſta difficoltà, inſieme con parecchie altre di ſimil natura, a' ſecoli venturi.

D. Or

Digitalizzato da Google

D. Or bene, queſto baſta per li venti regolari generali e per li periodici. Avete voi qualch'altra coſa ad offervare in riguardo a' venti ordinarj, e variabili, che ſoffiano in ogni tempo, e ſopra tutti i rombi?

R. Sì, alcune poche coſe intorno le loro qualità, velocità, limiti, ed eſtenſione.

D. Che coſa offervaſi ſopra le loro qualità?

R. Che queſti venti ſono ſecchi e freddi, quando contengono minor copia di vapori; che formano e generano le nuvole, quando ne hanno maggior quantità; che queſti ſono caldi, quando hanno paſſato per paeſi caldi, e freddi quando vengono da paeſi freddi; che ſono tanto più violenti, quando ſono agitati da una forza più conſiderabile, e *vice verſa* (*a*).

D. Quali ſcoperte ſono ſtate fatte intorno la velocità del vento?

R. Si è trovato per eſperienza, che in una gran burraſca, la velocità del vento non è più di 18 o 20 leghe per ora; che un vento freſco ordinario ſcorre lo ſpazio di 5 leghe ogni ora; e che ve ne ſono di tanto lenti, che in un'ora non fan più d'un miglio.

D. Ditemi in ultimo luogo, che coſa notate ſopra i limiti e l'eſtenſione del vento?

R. Ch'eſſa è aſſai incerta, e molto poco conoſciuta, anche per rapporto a' venti regolari di cui teſtè abbiamo favellato. Tutto ciò che ſi ſa de' venti ordinarj, ſi è, che ſervono a rinfreſcar l'aria, e purgarla dalle maligne contagioni, e dalle eſalazioni corrotte, e in tal guiſa mantenerla ſana, pura, piacevole: donde ne riſulta, ch' eſſi ſono aſſolutamente ne-

(*a*) *Se volete più diffuſamente informarvi ſopra queſto propoſito, leggete la ſpiegazione Storica de' venti regolari e cangianti del Dottor Halley nelle Tranſazioni Filoſofiche n.* 183. *la Storia de' Venti del Lord Bacone; il Diſcorſo del Bohum ſopra l' origine e le proprietà del vento: il moto de' Fluidi del Clark pag.* 237. 238. 239. 240. *e dalla pag.* 248. *fin alla pag.* 265. *il Compendio Siſtematico di Rowning part. II. Diſſ.* 5. *e quaſi tutti gli Autori citati nella nota precedente.*

Digitalizzato da Google

neceſſarj al vantaggio della vita animale, e alla conſervazione dell' Univerſo.

CAPITOLO III.

Della Meteorografia, o Teoria delle Meteore in generale; cioè de' Vapori, Nebbie, Nuvole, Pioggie, Rugiada, Neve, Grandine, Ghiaccio, Folgori, Lampi, Fuochi fatui, Draghi volanti, ed altri ſomiglianti fenomeni.

D. AVrò un gran piacere ad intendervi ragionare ſopra un nuovo ſoggetto, piacevole e curioſo. Pregovi dunque ſpiegarmi ciò che da voi appellaſi la Dottrina della Meteorografia: ma prima d'entrare in materia abbiate la bontà di accennarmi, qual ſia la propria ſignificazione della voce Meteora.

R. La voce Greca Μετέωρον *Meteoron*, è compoſta di Μετὰ *ſopra*, ed ἀείρω *alzarſi in alto*; onde Meteora ſignifica ciò ch'è ſollevato ſopra di noi nell'aria, come le nuvole, i lampi, ec.

D. Quante ſorte di Meteore annoverate?

R. Vi ſono Filoſofi che ne diſtinguono tre ſorte, cioè, Meteore d'acqua, d'aria, e di fuoco.

D. Quali ſono quelle, che ſi chiamano Meteore di fuoco?

R. Quelle che ſono compoſte di eſalazioni graſſe e ſulfuree, generate dalla ſoſtanza o qualità nitroſa dell'aria, le quali cagionano apparenze di luce e di fuoco, come i lampi, i draghi volanti, ec.

D. Quali ſono quelle, che da voi ſi appellano Meteore d'aria?

R. Il vento e le ſue differenti ſpecie: ma a propriamente parlare il vento non è del tutto una Meteora, e non vi ſono Meteore di ſorta alcuna, che ſieno compoſte puramente di vento.

D. Vi prego dirmi ciò che voi nominate Meteore d'acqua.

R. Que-

Digitalizzato da Google

R. Queſte ſon quelle, le quali ſono compoſte di vapori e di particole acquoſe, che il calore del Sole divide e tira in alto, e che l'aria modifica ſotto differenti forme, come ſono le nebbie, le nuvole, le pioggie, ec.

D. Da quale ſpecie di Meteore ſembravi, che cominciar dobbiamo il noſtro trattenimento?

R. Egli è certamente più naturale il far principio dalle Meteore di acqua.

D. Eh bene dunque, per cominciare: Voi mi avete detto, che tali Meteore originariamente ſono compoſte di vapori: coſa ſon eglino?

R. I vapori ſono una quantità di particole acquee ſeparate dalla ſuperficie dell'acqua, o della terra umida mercè l'azione del calor del Sole, che le rareſà, le attenua, e divide le une dalle altre, finchè ſieno divenute ſpecificamente più leggiere dell'aria; in tal maniera vengono a ſollevarſi e a nuotare nella medeſima: quindi ogni ſorta di calore o di fuoco può attrar de' vapori (*a*).

D. Qua-

(*a*) La maniera, con cui il calore attrae nell'aria le particole di un fluido, ovvero, ch'è lo ſteſſo, le rende ſpecificamente più leggiere dell'aria, ha molto imbarazzato i Filoſofi. Per darne la ſpiegazione, eſſi hanno inventate molte ipoteſi, le quali voi potrete vedere colle loro particolari confutazioni nel *Compendio Filoſofico di Rowning par. II. Diſſ. 6.* dove l'Autore ſi ſcuſa di non dare alcuna ſpiegazione ſecondo i principj della moderna Filoſofia.

Ma ſiccome non è un picciol inconveniente per la Filoſofia degli Atomi, o ſia, quella del Newton, il riconoſcere la ſua inſufficienza per iſpiegare la formazione, l'elevazione, e la riſoluzione de' vapori in pioggia, ho giudicato a propoſito di proporre in ſuo favore le ſeguenti Quiſtioni. La Filoſofia ricevuta non c'inſegna ella, 1. Che i fluidi ſono compoſti di particole che ſi toccano ſoltanto in pochi punti, e che ſono unite per l'Attrazion di coeſione? 2. Che il calore è proprio del fuoco, e che le particole di eſſo ſono in uno ſtato di moto, e di agitazione violenta e coſtante? 3. Che ſiccome la potenza di coeſione è conoſciuta minore della potenza o forza dell'azione nelle particole ignee, queſte particole debbono perciò dividere, ſeparare, e allontanare le une dalle altre le particole del fluido in ogni verſo; e per conſeguenza, 4. Queſte particole del fluido, le quali ſono ſu la ſuperficie, non debbon elleno eſſer cacciate in alto al di ſopra della picciola ſfera d'attrazione, mercè l'azione delle particole ignee! 5. E ſiccome ſono eſtremamente picciole, non debbono eſſere più leggiere di quel che ſia l'aria

Digitalizzato da Google

D. Quali ſono le Meteore immediatamente formate da' vapori?

R. Sono le eſalazioni e le nebbie. Le eſalazioni ſono un adunamento di vapori, che ſi ſollevano principalmente da' luoghi umidi e paluſtri, e che meglio ſi ſcorgono ſul finire del giorno. Se non reſtano diſſipate, ma che ſi vengano ad unire coi vapori che dall'acqua ſollevanſi, cioè da'fiumi, da'laghi, ec. in guiſa che riempiano l'aria in generale, ſi chiamano nebbie groſſe, le quali ſovente eſalano un cattivo odore, che viene dal zolfo, e dalla materia onde ſono compoſte.

D. Quali ſono le Meteore che dipoi formanſi di detti vapori?

R. Le nuvole ſono lo ſtato immediato che in ſeguito acquiſtano i vapori; poichè non ſon elleno altro, che un adunamento di vapori eſalati dal mare e dalla terra, e che ſi ſollevano nell' aria, finchè ſieno del peſo ſteſſo con la medeſima, in cui allora per conſeguenza galleggiano e nuotano, e urtandoſi e meſchiandoſi le une coll'altre, ſi uniſcono o s'ingroſſano, e diventano più denſe e più gravi. Più che le nuvole ſono ſottili e rare, più diventano leggiere, e ſi ſollevano in alto; ma quanto più ſono denſe, ſon anche più gravi, onde in tal caſo poco s'alzano ſopra la terra.

D. A

---

dalla ſuperficie del fluido, e per conſeguenza eſſere sforzate ad aſcendere, ſecondo le leggi della Statica? 6. Eſſendo pervenute fin all'altezza in cui l'aria è d'ugual peſo con loro, perchè non reſteranno ivi ſoſpeſe in forma di nuvole ſecondo le medeſime leggi? 7. Non debbon elleno ivi condenſarſi e incorporarſi (coi mezzi qui ſopra accennati) e divenir in tal guiſa più peſanti dell'aria, e conſeguentemente sforzarſi di ſcendere, ſecondo le medeſime leggi? 8. Ma diſcendendo attraverſo un corpo, il quale vi oppone una notabile reſiſtenza, come l'aria, non ſaranno elleno ancor una volta diviſe, e ſeparate in parti ancora più picciole? e frattanto eſſendo più peſanti d'un egual volume d'aria, non continueranno ſempre a diſcendere in gocciole, o ſia in forma di pioggia?

In tutto ciò io nulla veggio, che ſia di ſola conghiettura, e non naturale; e ſono certo che ciò s'accorda perfettamente colla Filoſofia ora ricevuta. Se qualcuno penſa, che il ſoggetto di tali Quiſtioni non ſia ſufficiente per la materia propoſta, dee farcelo conoſcere.

Digitalizzato da Google

D. A quanta altezza credete voi, che ſi ſollevin le nuvole?

R. Da un quarto fin ad un miglio. Avvien bene ſpeſſo, che alcune perſone, che aſcendono ſulla cima di montagne molto elevate, vadano più alto delle nuvole medeſime, e le veggano nuotare ſotto di loro, e ſpezzarſi contra le montagne ſopra le quali camminano (*a*).

D. Queſta dee eſſer una coſa curioſa da vederſi; ma donde vengono le figure, e i colori differenti, che ſi ravviſano nelle nuvole?

R. Le varietà ſtupende de' colori delle nuvole ſi attribuiſcono alla loro particolare ſituazione per rapporto al Sole, e alle differenti rifleſſioni della ſua luce; la figura cangiante delle nuvole deriva dalla loro teſſitura floſcia e ſcorrente, a cui la diverſa forza de' venti fa prendere ogni ſorta di forme.

D. Tutti ſanno che la pioggia ſi forma di nuvole, ma in qual modo faſſi preciſamente queſta formazione?

R. Quando molti adunamenti di nuvole ſono cacciati qua e là per l'agitazione de' venti, vengono a meſchiarſi e incorporarſi inſieme, e così ſi diſciolgono, e ſi condenſano le une coll' altre, e ſi riducono alla loro prima ſoſtanza d'acqua. La frigidità dell' aria è un poſſente mezzo per accozzar le nuvole, e condenſarle in acqua: l'acqua prodotta in tal guiſa dalle nuvole, trovandoſi più peſante dell'aria, dee neceſſariamente cadere attraverſo la medeſima ſotto la forma di ciò a che noi diamo il nome di pioggia.

D. Ma perchè cade ella in gocciole, e non in quella quantità unita, come quando condenſaſi nell' aria?

R. Ve-

(*a*) Per ciò che riguarda i diverſi metodi di miſurare l'altezza delle nuvole, *oſſervate la mia Guida del Giovane Trigonometra*, *Vol. I. par.* 2. *cap.* 2.

Digitalizzato da Google

R. Veramente ella caderebbe in gran quantità, senza la resistenza dell'aria; ma l'aria la spezza, e la divide in parti ognora più e più picciole, a misura che traversa l'aria, finchè perviene a noi in ancor più picciole goccie (*a*).

D. La Rugiada non è ella una sorta di pioggia?

R. Sì; ma con questa differenza, che la pioggia cade in tutti i tempi e in gocciole grosse, laddove la Rugiada cade solamente in certi tempi, e in gocciole sì picciole, e sì fine, che appena si possono scorgere, finchè siasi fermata, e condensata sulla cima dell'erbe, de' rami, ec.

D. Ora pregovi che mi spieghiate, come si produca la Meteora che noi appelliamo Neve.

R. Eccovi come formasi la Neve. Quando i vapori si sono notabilmente condensati, ma non però abbastanza per liquefarsi, e risolversi in acqua: allora un certo grado di freddo nell'aria superiore obbliga questi vapori a cangiarsi in una sostanza dura, rigida ed agghiacciata, di cui varie parti s'uniscono insieme, e formano de' piccioli velli d'una sostanza bianca, un po' più pesante dell'aria, che perciò discende lentamente attraverso l'aria medesima, e per la sua leggierezza viene costretta di cedere a tutti i diversi movimenti che dal vento e dall'aria le sono comunicati; e questo è ciò che noi diciamo Neve, quando è pervenuta fino a noi.

D. Ma la Grandine non formasi ella parimente nella stessa guisa?

R. Quando la nuvola, che si risolve in pioggia, è molto sollevata nell'aria, ovvero che tutte le regioni dell'aria medesima sieno freddissime, le gocciole d'acqua si agghiacciano nell'atto di cadere, e si trasformano in una sostanza di ghiaccio bianco e duro, di grossezza e figura differente, e proporzionata alle particole d'acqua, a' gradi di caldo e di freddo, ai ven-

(*a*) *Osservate la penultima nota.*

Digitalizzato da Google

vento, ec. e queſta ſoſtanza pervenuta fin a noi è ciò, che chiamiamo Grandine.

D. Parmi che voi non poniate il Gelo, o il Ghiaccio nel numero delle Meteore; nullaoſtante io credo, che ſarebbe a propoſito di qui parlarne piuttoſto che di tutt' altro: perciò mi farete il piacere, ſe vi aggrada, di ſpiegarmi qual ſia la loro natura.

R. Pretende il Dottor Cheyne, che il freddo e il Gelo derivino da una ſoſtanza ſalina che ondeggia nell'aria, di cui le particole appuntate ed acute inſinuandoſi da per loro, come altrettanti aculei, ne' pori delle particole dell'acqua, fiſſano, criſtallizzano, e indurano la ſuperficie dell'acqua, e di tutte le ſoſtanze umide: noi appelliamo Gelo la ſuperficie incroſtata, e indurata della terra, della rugiada, ec. e Ghiaccio la ſuperficie dell'acqua indurata, e criſtallizzata. Ma quando il calore del Sole diſcioglie queſte parti ſaline, e le riduce in fluido, la ſuperficie dell' acqua ec. ritorna nel ſuo ſtato naturale.

D. Avete qualche altra coſa da oſſervare in propoſito delle Meteore d'acqua?

R. No, noi le abbiamo tutte percorſe; e ſiccome abbiam già favellato diffuſamente della natura del vento; di cui alcuni (come teſtè vi accennai) fanno una ſeconda ſorte di Meteore, paſſiamo quindi all' eſame di quelle che ſi nominano Meteore di fuoco.

D. Volentieri, Signore: niuna coſa mi reca tanto piacere, quanto una sì fatta maniera di ricerche naturali; ditemi dunque in primo luogo, qual ſia la principale di tutte le Meteore ignite.

R. Ella è il lampo: ed eccovi come ſi forma. L' aria è ripiena di vapori e di eſalazioni di zolfo, di bitume, di nitro, e di ſali di varie ſorte, acidi e alcali: queſti vapori eſſendo ſollevati dal calore del Sole nelle regioni più alte dell' aria, ivi reſtano diſperſi,

Digitalizzato da Google

e vengono agitati qua e là da' venti; la qual agitazione produce un meſcuglio, per conſeguenza una fermentazione di coteſti zolfi combuſtibili cogli acidi nitroſi, che giugne ſovente fin al punto d'infiammarſi, e con tal mezzo cagiona quel luminoſo ſplendore, che noi veggiamo ſlanciarſi dal Cielo (*a*).

D. Ma, pregovi, che coſa è ciò che produce il tuono?

R. Il tuono vien cagionato dall' infiammazione di queſte eſalazioni di zolfo e di bitume, che i ſali nitroſi producono nell' aria, quaſi nella ſteſſa maniera, che formaſi lo ſcoppio quando ſi mette il fuoco alla polvere d' archibuſo, o all'oro fulminante; e la ragione per cui non ſentiamo lo ſcoppio del tuono nell'iſtante medeſimo in cui veggiamo l' infiammazione o il lampo, deriva da ciò che il ſuono tarda più tempo a giugnere alle noſtre orecchie, di quel che faccia la luce agli occhi noſtri; come già altrove abbiam detto.

D. Parecchie volte ho inteſo far parola del Folgore e de' ſuoi terribili effetti; inſegnatemi dunque ciò che ne dicono i Filoſofi.

R. Quello che appellaſi Folgore, non è altro, che una fiamma più ſolida e più rapida, che cade dalle nuvole ſulla terra con una velocità incredibile, a cui nulla può reſiſtere, e che roveſcia tutto ciò che incontra nel ſuo paſſaggio. I ſuoi fenomeni più notabili ſono, 1. Ch'egli attacca principalmente i luoghi elevati, come le montagne, le torri, gli alberi, ec. 2. Ch'egli alcuna volta abbrucierà le veſti di alcuno ſenza toccare il ſuo corpo. 3. Che al contrario ei

ſpez-

(*a*) Per rapporto alla natura del Bitume, del Zolfo, del Nitro, degli Acidi, e degli Alcali, ec. *Oſſervate il cap. II. colle note della parte IV.*

Siccome il Zolfo è fra tutte le materie la più infiammabile, ed il Nitro il più proprio a fare un ſubito e violento ſcoppio; è più ragionevole il penſare, che queſte due materie ſomminiſtrino l' eſalazione che producono il Lampo, e il Tuono; giacchè anche ſon queſti i due principali ingredienti ch' entrano nella compoſizione della polvere d' archibuſo.

Digitalizzato da Google

ſpezzerà talvolta le oſſa di un uomo, laſciando intatti i ſuoi abbigliamenti; e in quarto luogo parimente fonderà talvolta, o ſpezzerà la lama d'una ſpada nel fodero, ſenza cagionare alcun danno al fodero medeſimo, ed al contrario abbrucierà la guaina laſciando intatta la ſpada. I Filoſofi i quali pretendono render ragione di queſti ſtrani e contrarj effetti, non ſanno che arriſchiare una conghiettura, dicendo che debbono eſſer attribuiti alla diverſa configurazione, e qualità delle particole del fulmine (*a*), che lo rendono capace di diſciorre certe ſoſtanze, nel tempo medeſimo che ne laſcierà intatte delle altre.

D. Tutto ciò è maraviglioſo. Ma non reſtano ad eſaminare altre Meteore ignite?

R. Il medeſimo fuoco aereo, o infiammazione ſulfurea ha differenti nomi, ſecondo le diverſe figure e grandezze, ſotto le quali appariſce, come 1. Chiamaſi *Lampada*, quando arde a poco a poco, e da una ſola parte. 2. *Bolis*, o Dardo, quando l'eſalazione pare infiammata tutta in una volta in linea retta. 3. *Trave*, o Raggio, quando l'infiammazione ſi ravviſa continuamente in un medeſimo luogo. 4. *Chaſma*, o Apertura, quando la fiamma brilla e riſplende nell' atto ſteſſo dell' uſcir della nuvola, ch' eſſa divide e ſpezza. 5. *Fuoco fatuo*, quando un vapore graſſo ed untuoſo reſta infiammato, e traſportato qua e là a ſeconda del moto dell' aria, appreſſo la ſuperficie della terra, e raſſomiglia al lume d' una candela rinchiuſa in una lanterna. 6. *Fuoco piramidale*, quando

(*a*) Trovaſi una ſpecie di pietra minerale, che il volgo chiama pietra del fulmine, la quale penſano, che cada dalle nuvole con un colpo di ſaetta, e che talvolta faccia delle ſtragi: ma queſto è un error popolare. Pare che queſta pietra per la ſua forma e ſtruttura raſſomigli piuttoſto ad una compoſizione, che ad una pietra naturale; e ſiccome trovaſi ſovente ne' luoghi, dove vi ſono ſtati degli avelli, v' è luogo di credere, che queſte ſieno reliquie dell' antichità, e che altre volte abbiano ſervito nelle Guerre e nelle Armate, onde gli Antichi ſolevano ſotterrarle colle ceneri de' loro Defunti. *Oſſervate gli Autori nel Compendio Siſtematico di Rowning, pag. 146. par. 2. e le Tranſazioni Filoſofiche a' num.* 313. 316. 319. 331. 336.

Digitalizzato da Google

i vapori infiammati rappreſentano una colonna di fuoco che diſcende in linea retta. 7. *Dragone volante*, quando i vapori acceſi ſono più larghi e più denſi nel mezzo, che nelle eſtremità. 8. *Capra ſaltante*, quando ella ſembra muoverſi ſaltellando, ora acceſa, ed ora no. 9. *Stelle cadenti*, quando le parti più ſottili di queſto vapore ſono conſumate, eſſo cade per il peſo delle materie terreſtri e viſcoſe che vi reſtano. Queſte ſono a un dipreſſo tutte le Meteore ignite, le quali meritano d'eſſer conſiderate. (*a*).

CA-

(*a*) Di tutte queſte Meteore il fuoco fatuo è il più frequente, e il più notabile: eccovi ciò che ne dice il Cavaliere Iſacco Newton; Il fuoco fatuo è un vapore che brilla ſenza calore, e fra queſto vapore e la fiamma v'è quella differenza, che paſſa fra il legno imputridito che non ha calore alcuno, e i carboni infiammati che abbruciano. *Ottica Queſtione* 10.

La maggior parte delle Meteore di cui abbiamo parlato, altro non ſono, che parti del mirabile fenomeno chiamato *Aurora Boreale*. L'Aurora Boreale appariſce, come ondeggiamenti di luce vibrati da una parte oſcura dell'aria, quaſi come da una nuvola, e i di cui raggi quando ſon baſſi, ſono perpendicolari all'orizzonte, e quando ſono più alti, vanno a riunirſi ad un centro comune appreſſo il zenit, dove hanno diverſi movimenti, che li fanno sdrucciolare gli uni contra gli altri; e quando la materia nitroſa e ſulfurea onde ſono compoſti, ſia tutta conſumata ed abbruciata, l'*Aurora* degenera ordinariamente in un crepuſcolo aſſai chiaro verſo il Nord, il quale ſi diſſipa, e ſpariſce a poco a poco. Oſſervate una ſpiegazione più ampia di queſto fenomeno ſotto tutte le ſue forme differenti nel breve Siſtema di Rowning, part. II. Diſſ. 7. il Trattato Fiſico e Storico dell'Aurora Boreale di M. Mairan nelle Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'anno 1733., o un eſtratto del medeſimo nelle Tranſazioni Filoſofiche n. 431. Oſſervate la ſpiegazione di varie Aurore Boreali nelle Tranſazioni medeſime n. 320. 347. 351. 352.; ed al numero 360. quella della ſtupenda Meteora, che apparve addì 19. Marzo 1719. Il Dottor Halley per via delle ſue Oſſervazioni fatte ſulla Meteora apparita il giorno 31. di Luglio dell'anno 1708. fra le 9. e 10. ore della ſera, ha dimoſtrato, che queſte Meteore ſono nella parte più elevata dell'atmoſfera, o fra 40. e 50. miglia di altezza perpendicolare. Si è trovato parimente per mezzo del calcolo, che la Meteora de' 19. Marzo 1719. non era meno elevata di 73. miglia e mezzo di altezza perpendicolare. Se il Lettore è curioſo di vedere una ſpiegazione più diffuſa delle Meteore, può conſultare gli Autori citati altrove, e le Tranſazioni Filoſofiche.

Digitalizzato da Google

CAPITOLO IV.

Della Fantaſmatografia, o ſpiegazione Filoſofica delle Celeſti apparenze; cioè dell' Arco-baleno, de' Parelj, delle Paraſelene, ec.

D. PEr qual ragione ſi adopera una voce così lunga e così dura, come quella di Fantaſmatografia? Appena ſi può ben pronunciarla.

R. Io me ne ſervo, per non trovarne altra ch' eſprima meglio l' intenzione, che ho di farvi comprendere, quali ſiano le opinioni e i diſcorſi de' Filoſofi in propoſito delle celeſti apparenze, come dell' Iride o Arco-baleno, ec. Queſta voce è compoſta di φαντάσματα *Fantaſmi*, o *apparenze*, e di γραφὴ *Deſcrizione*.

D. Ma con voſtra buona licenza, o Signore, non è ella un'innovazione il diſtinguere col nome di Fantaſmi, apparenze, o apparizioni, quelle coſe che i migliori Filoſofi (ſecondo voi ſteſſo) ripongono nell'ordine delle Meteore?

R. Sia, o no innovazione, io do ſempre alle coſe i nomi, i quali eſprimano ciò che ſono, e non ciò che non ſono. Certo è, che le coſe che formano la materia di queſto trattenimento, eſiſtono ſolamente in apparenza.

D. Come? Nulla v' ha di reale in queſte coſe, per eſempio, nell' Arco-baleno? Non è egli dunque, che una forma di differenti colori?

R. Niente di più: tutti queſti fenomeni debbono la loro eſiſtenza ad una cauſa comune, cioè alla rifleſſione, e refrazione della luce.

D. Fatemi il piacere di ſpiegarmi più preciſamente come ſieno prodotti queſti fenomeni; e in primo luogo, come l' Arco-baleno acquiſti queſta forma sì bella e sì maravigliosa.

Digitalizzato da Google

R. L' Arco-baleno è la più ſtupenda fra le opere di Dio. Gli Ebrei lo chiamano קשׁת אלהים, *l'Arco di Dio*; e i Greci Θαυμαντὶς, *Figliuola della maraviglia*. Nella pioggia che cade, ovvero nella rugiada, e non nella nuvola da cui procede l'una e l'altra, ſi vede queſto fenomeno, il qual è cagionato dalla rifleſſione, e refrazione de' raggi del Sole ſulle particole globoſe della pioggia. Si veggono ſovente nel tempo medeſimo due Archi-baleni, uno interiore, come AFB, ch'è più forte e più vivo, e l'altro eſteriore, come QHD, più debole e meno vivo. L'arco interiore vien formato da due refrazioni, e una rifleſſione de' raggi della luce ſopra le gocciole d' acqua. (*Oſſervate la Figura* 88.)

D. Vi prego darmi un eſempio ſopra queſta materia.

R. Eccone uno. Nell'Arco interiore (*Figura* 88.) ſieno EF due gocciole di pioggia che cade; ed S *a* un raggio di luce che cade ſulla gocciola E in *a*, dond' è primieramente rotto in *e*, indi riflettuto in E, e finalmente rimandato per una ſeconda refrazione fin all'occhio ſuppoſto in O; la medeſima coſa ſuccede nella parte ſuperiore dell' Arco-baleno ſulla gocciola F.

D. E bene, coſa inſegna tutto queſto?

R. Da ciò potete agevolmente comprendere la ragione de' colori dell' Arco-baleno, ſe non vi ſiete ſcordato quanto abbiam detto parlando della luce de' colori; poichè vedrete, che l'angolo COE = 40°. 2′ ſarà l'angolo più grande, ſotto il quale i raggi più refrangibili dopo una rifleſſione poſſono eſſer rimandati fin all'occhio: per conſeguenza, tutte le gocciole che ſono nella linea OE, invieranno abbondantemente all'occhio i raggi più refrangibili, e con queſto mezzo produrranno in queſto ſito la ſenſazione del violetto aſſai ſcuro. Così parimente l' angolo COF = 42°. 17. ſarà il più grand'angolo, ſotto di cui

Digitalizzato da Google

cui i raggi meno refrangibili dopo una rifleſſione poſſono eſſer rotti, e portati fin all' occhio; onde in conſeguenza tutti queſti raggi meno refrangibili verranno in abbondanza fin all' occhio per la linea O F, o colpiranno in queſto ſito i ſenſi con l' idea del color roſſo carico. Intendete voi tutto ciò?

D. Sì, Signore, intendo beniſſimo, e comprendo altresì, che in ragione de' gradi intermedj della refrangibilità de' raggi da' punti E in F delle gocciole, lo ſpazio che trovaſi fra E ed F, ſarà dipinto de' colori intermedj, e per conſeguenza tutta la faccia dell' Arco ſarà dipinta di tutti i colori primitivi nel loro ordine naturale, cioè, violetto, indaco, turchino, verde, giallo, aranciato, e roſſo, andando da E in F.

R. Ho ſommo piacere di ſcorgere, che voi comprendiate sì bene queſte materie; e concepirete anche facilisſimamente e con diletto i fenomeni dell' Arcobaleno ſuperiore Q H D. Eccovi in due parole, in qual maniera ei vien prodotto. Sieno G ed H due gocciole d'acqua nell' eſtremità dell' Arco ſuperiore; ſia S G un raggio che cada ſulla gocciola in G, dond' egli è primieramente portato in *e* per una prima refrazione; indi riflettuto da *e* in F, e per una ſeconda rifleſſione da F in *g*, dopo di che viene a ſoffrire una ſeconda refrazione che lo fa andare fin all' occhio in O; convien ſupporre la medeſima operazione nella gocciola ſuperiore H: così l' angolo C O *g* = 50°. 42′ è il più picciol angolo, ſotto il quale, dopo due rifleſſioni, i raggi meno refrangibili poſſono eſſer portati fin all' occhio; per conſeguenza le gocciole che ſono nella linea O *g*, paſſeranno all' occhio colla ſenſazione d' un color roſſo aſſai carico; l'angolo C O H uguale a 54. ſarà il più picciol angolo, ſotto il quale i raggi più refrangibili dopo due rifleſſioni poſſono uſcire dalle gocciole: e conſeguentemente queſti raggi partiranno in abbondanza

Digitalizzato da Google

dalle gocciole nella linea O H, ed urteranno l' occhio con un violetto assai carico. Con lo stesso discorso, le gocciole che stanno fra G ed H, faranno apparire i colori intermedj; e così i colori di tutta la larghezza dell' Arco superiore compariranno da C fin ad H con quest' ordine, cioè, rosso, arranciato, giallo, verde, turchino, indaco, violetto, in una maniera opposta all' ordine de' colori dell' Arco-celeste più basso.

D. Concepisco molto bene la ragione di questi colori ne' due Archi-celesti, conformemente alle leggi della refrazione che qui sopra mi avete spiegate: ma pregovi dirmi, perchè i colori dell' Arco-celeste esteriore sieno di gran lunga più vivaci di que' dell' Arco interiore.

R. Perchè nell' Arco esteriore la luce soffre due riflessioni, ed una solamente ne soffre nelle gocciole dell' Arco interiore: ora è natural cosa, che la luce debba perdere parte della sua vivacità in ogni riflessione.

D. Io m'immagino, che l' Arco-celeste apparisca sempre perfettamente rotondo; non è egli vero?

R. Sì, perchè le linee OE, ed OF, OG ed OH, rivolte intorno al loro asse comune, descriveranno colle loro estremità EFGH, i limiti circolari, o le estremità de' due Archi-celesti.

D. Gli Archi-baleni pajono sempre ugualmente larghi?

R. Sì, tutti gli Archi-baleni hanno le medesime dimensioni, per la ragione che gli Archi-baleni possono comparire soltanto sotto angoli della medesima quantità, come qui sopra abbiamo accennato.

D. Ma bene spesso ho osservato, che noi non ravvisiamo sempre una medesima porzione dell' Arco-celeste.

R. Così è: concioffiachè per ravvisare la metà dell'

Digitalizzato da Google

dell'Arco-celeſte, la quale è il più che ne poſſiamo vedere, ſia d'uopo, che il Sole ſia nell'orizzonte; perchè allora il centro dell'Arco C ſi trova preciſamente alla ſuperficie della terra: ma quanto più il Sole aſcende ſopra l'orizzonte, tanto maggiormente il centro C dell'Arco trovaſi ſotto la ſuperficie della terra, e conſeguentemente minor parte poſſiamo ſcorgere dell'Arco-celeſte, finchè più non appariſce.

D. In qual altezza biſogna che ſia il Sole, perchè da noi ſi poſſa vedere l'Arco celeſte?

R. Quando l'altezza del Sole diventa uguale alla quantità di quegli angoli, de' quali abbiamo favellato, e ſotto di cui compariſce l'Arco celeſte, allora non poſſiamo più vederlo, val a dire, che quando l'altezza del Sole ſia uguale all'angolo COE = 40°. 2'., la parte interiore E dell'Arco interiore diſcende ſotto l'orizzonte; quando eſſa è uguale all'angolo COF = 40°. 17'., la parte ſuperiore F, e con ciò tutto l'Arco interiore ſvanirà interamente, e ſparirà ſotto l'orizzonte. Così quando l'altezza del Sole ſia uguale all'angolo COH = 54°. 22', tutto l'Arco eſteriore ſarà naſcoſto ſotto l'orizzonte; dunque non ſi ravviſerà alcuna parte dell'Arco celeſte. Da ciò ne riſulta, che per tutto il corſo del verno e della metà dell'anno, ſi può ſcorgere l'Arco celeſte in qualunque ora del giorno: poſciachè il Sole nel ſuo mezzo giorno mai non è più alto di 38°. 30'.

D. Vi reſta ancor qualch'altra coſa da farmi oſſervare intorno l'Arco celeſte?

R. Sì, Signore, e ſon queſte le differenti dimenſioni dell'Arco celeſte, ridotte in pertiche e in leghe, le quali io ho calcolate per cadauna parte de' due Archi, e che ſi troveranno ſempre giuſte, purchè l'Oſſervatore ſi trovi in giuſta diſtanza, ed il Sole nell'altezza data (*a*); perciò vi giovi apprendere

(*a*) Supponete un Oſſervatore in O (*Figura* 89.) il quale riguard

Digitalizzato da Google

dere le ſeguenti particolarità. 1. Che due Archi celeſti poſſono comparire nel tempo medeſimo. 2. La maniera onde ſi formano. 3. La cauſa della diverſità

---

gli archi-celeſti A E B, e C G D in diſtanza di O Q = $\frac{1}{4}$ di lega, o 660 pertiche, e che il Sole ſia allora all'altezza di 16 gradi: in tal caſo ho determinate le dimenſioni degli Archi-celeſti, come ſegue.

1. Il centro P di queſti Archi ſarà al di ſotto della ſuperficie della terra, almeno 182 pertiche ---- Q P.

2. Il più picciolo ſemidiametro dell' Arco interiore P E ſarà di 533 pertiche, e il maggiore ſemidiametro P F ſarà di 577 pertiche: dunque

3. La larghezza dell' Arco interiore E F ſarà di 44 pertiche.

4. Dall' altra parte il ſemidiametro più picciolo dell' Arco eſteriore P G ſarà di 775 pertiche $\frac{9}{10}$, e 'l più grande P H ſarà di pertiche 885: dunque

5. La larghezza dell' Arco celeſte eſteriore G H ſarà 110 pertiche, e $\frac{1}{10}$

6. Conſeguentemente la larghezza dell' Arco eſteriore oltrepaſſerà quella dell' Arco interiore di 66 pertiche e $\frac{1}{10}$, val a dire, che il primo avrà più che il doppio della larghezza dell' ultimo.

7 La diſtanza del vertice F dell' Arco interiore dalla Terra Q ſarà di 395 pertiche, e quella del vertice dell' Arco eſteriore H dalla Terra Q ſarà di pertiche 703.

8. La diſtanza ch' havvi fra i due Archi F e G, ſarà di pertiche 198 $\frac{3}{5}$

9. La diſtanza delle gambe A B dell' Arco interiore, che ſono ſopra la ſuperficie della Terra, ſarà di pertiche 1026, cioè quaſi d' una mezza lega.

10. La diſtanza C D delle gambe dell' Arco eſteriore ſarà di pertiche 1507, cioè d' una mezza lega, e $\frac{1}{15}$ di lega.

11. Il diametro dell' Arco interiore eſſendo 1066 pertiche, la ſua circonferenza dee eſſer di 3347 pertiche, o d' una lega, e $\frac{4}{15}$ di lega al di dentro.

12. Il ſegmento viſibile A E B al di ſopra della Terra, ſarà più di 1375 pertiche, cioè un poco più d' una mezza lega.

13. La circonferenza interiore dell' Arco eſteriore ſarà di pertiche 4768 $\frac{7}{10}$, o di due leghe meno una quinta parte di lega, e la parte C G D,

Digitalizzato da Google

tà de' loro colori. 4. La ragione per la quale i colori di due Archi-celesti sono in un ordine inverso. 5. Che gli Archi-celesti compariscono solamente quando piove. 6. Che l' Arco-celeste esiste nella pioggia che cade, e non nella nuvola. 7. Che sempre apparisce dalla banda opposta al Sole. 8. La ragione per cui un Arco è di gran lunga più apparente e più vivamente colorito dell'altro, che gli è esteriore. 9. Perchè sieno tutti da se medesimi d' un' uguale grandezza. 10. Perchè ora ne ravvisiamo una parte più grande, ed ora una più picciola. 11. Perchè non possiamo vedere giammai, se non al più la metà dell' Arco-celeste, e perchè in certi casi non lo vediamo punto. 12. Che le dimensioni dell' Arco-celeste possono beniſſimo esser ridotte all'ordinaria misura.

D. Per verità queste circostanze sono molto curiose, e di gran lunga molto più ch'io non m' era immaginato fin ad ora; ma non per anche mi avete detto cosa alcuna degli Archi-celesti, che veggonsi la notte al chiaror della Luna; che ne pensate voi, Signore?

R. Son eglino per tutti i riguardi i medesimi, che quelli, i quali veggonsi il giorno alla luce del Sole (*a*).

D. Ma

---

che giace al di sopra della Terra, sarà di tre quarti di lega o in circa.

Tali sono le dimensioni principali di quest' Arco; le quali potranno dar al Leggitore qualche idea degli Archi-celesti, e fargli vedere, che questi calcoli si trovano il più delle volte conformi alla verità. Nella mia *Guida del Giovane Trigonometra* Vol. 1. par. 2. cap. 2. ho data a divedere la maniera di far questo calcolo; ma per un errore di cifra le misure, che ivi si trovano, sono difettose; io mi sono accorto di quest' errore in un tempo in cui non era più possibile di correggerlo.

Quelli che vorranno vedere la Teoria Matematica dell' Arco baleno, potranno leggere *l' Ottica di Newton, lib. 1. par. 2. prop. 9. ovvero le Note del Clark sulla Fisica del Rohault, par. 3. cap. 17. i Principj Filosofici del Green, il Discorso dell' Halley sopra l' Arco baleno, nelle Transazioni Filosofiche n. 376. il Saggio del Pemberton pag. 394. gli Elementi del Gravesande lib. 3. cap. 21. il Dizionario del Chambres, e il Lexicon Tecnico dell' Harris alla voce Arco baleno.*

(*a*) Si sono osservate quattro specie d' Iridi, o Archi colorati, cioè

Digitalizzato da Google

D. Ma riferendo voi la formazione dell' Arco celeſte ad una cauſa sì naturale, vi debbono eſſer ſtati dunque gli Archi celeſti in tutti i tempi, e in tutti i luoghi.

R. Per appunto, cioè dopo che vi ſono ſtate nuvole, ed uomini per vedere la rifleſſione della luce del Sole ſopra le gocciole della pioggia, che ſono cadute.

D. Come? non vi ſon forſe ſempre ſtate delle nuvole fin dal momento della creazione?

R. Sì, ſenza dubbio, e della pioggia eziandio.

D. Se dunque è così, come mai l'Arco celeſte può eſſer riguardato, come una miracoloſa produzione, e come il ſegnale dell' alleanza fatta da Dio con Noè, e col nuovo Mondo, appunto come viene riferito nel cap. IX. verſ. 13. 14. e 15. del Geneſi?

R. Quel paſſo non ſignifica neceſſariamente, che l' Arco baleno ſia ſtato una miracoloſa produzione, e che prima non eſiſteſſe; perchè i ſegni per ſervir di me-

---

1. L' Arco-baleno di cui già abbiamo favellato, e che per diſtinzione nominaſi l' Arco Solare. 2. L' Arco Lunare, di cui ſi può vedere un' ampla ſpiegazione nelle *Tranſazioni Filoſofiche* n. 331. 3. L' Arco de' Marinaj, il quale compariſce ſul mare, nell' acqua che il vento traſporta dalla ſommità dell' onde; i ſuoi colori non ſono così vivi, come quelli dell' ordinario Arco celeſte: i più vivaci ſono gialli dalle bande del Sole, e verdi dalla banda del Mare. Se ne può vedere un gran numero in una fiata, oſſervandoſene talvolta fin a 29. o 30. nel medeſimo tempo. Finalmente queſt' Arco ha una ſituazione contraria a quella dell' Arco-celeſte ordinario, val a dire, ch' egli ha la ſua parte curva rivolta dalla parte del mare, e le ſue gambe in alto. *Oſſervate le Tranſazioni Filoſofiche* n. 337. e 369. 4. L' Arco Terreſtre, così dinominato, perchè ravviſaſi ſulla Terra. Vien egli cagionato dalla refrazione de' raggi Solari nelle gocciole di rugiada ſull' erbetta de' campi. M. Langwith dice averne oſſervato uno, i colori del quale erano quaſi tanto forti, come quelli dell' Arco-celeſte Solare. Ei cangiava ogni momento di ſito, come l' Oſſervatore, giacendo la ſua parte conveſſa dalla banda dell' occhio, e la ſommità ne era molto vicina. I colori occupavano minore ſpazio, ed erano più vivaci a miſura ch'erano più a lui vicini. Secondo che il Sole ſia più o meno elevato, la figura di queſt' Arco dee eſſer un' iperbola, una parabola, o un' elliſſe. *Oſſervate le Tranſazioni Filoſofiche* n. 369.

Digitalizzato da Google

memoria ſono coſe arbitrarie, e Dio ha quindi potuto fare ſcelta dell'Arco baleno come avrebbe potuto fare di qualunque altro ſegno (*a*).

D. Come ſpiegate i Fenomeni, che ſi chiamano Aloni?

R. Son queſti certi circoli ſimili a un di preſſo all'Arco baleno, i quali appariſcono intorno il Sole e la Luna, e che ſono alcuna volta diverſamente colorati.

D. Che coſa vi è di più particolare da oſſervarſi negli Aloni?

R. Molte coſe. 1. Hanno ſempre il Sole o la Luna per centro. 2. Non ſi veggono mai in tempo di pioggia, ma di nebbia, e gelo. 3. Paſono azzurri nella loro eſtremità eſteriore, e roſſi al di dentro. 4. La parte d'aria poſta in mezzo a loro è più oſcura di quella onde ſono circondati. 5. La larghezza del circolo dell'Alone è di circa 44, o 46. gradi, più o meno. (*Oſſervate la figura* 90.)

D. L'Alone ſi forma egli nella ſteſſa maniera, come formaſi l'Arco baleno?

R. L'Alone vien cagionato dalla refrazione della luce, ſenza alcuna rifleſſione, come nell'Arco baleno;

(*a*) Nel Capitolo IX. del Geneſi V. 13. dice la noſtra Verſione; *& ponam Arcum meum in nube*; il che veramente ſembra additare, che prima non ci foſſe; ma ſe ad eſaminar vengaſi l'originale, ſi troverà la voce זהה׳ che non ſignifica *io porrò*, ma bensì *io determino, io approprio il mio Arco nella nuvola* a ſignificare, che ec. Di più l'eſpreſſione קשתי *mio Arco*, eſprime chiaramente l'idea d'un Arco che prima eſiſteva, e ch'era una coſa ordinaria e ben conoſciuta; all'incontro la voce והיתה, che noi traduciamo per *ſarà*, può parimente tradurſi per *affin che ſia*, ec. la prepoſizione *Vau* prendendoſi ſovente nel ſenſo dell'avverbio *ut*, *affinchè*, per tanto queſti verſetti che ſi obbiettano, poſſono eſſer tradotti così: *Io ſtabiliſco il mio Arco, ch'è nella nuvola, affinchè ſia un ſegnale del patto fra me e la Terra, e quando io manderò una nuvola ſopra la Terra* (בראתה׳) *l'Arco comparirà nella nuvola* (וזכרתו) *affinchè io mi rammenti della mia alleanza che paſſa fra me e voi*. Così dando alla particola *Vau* il ſuo vero ſignificato in tre differenti luoghi, i tre verſetti ſi vengono ad intendere naturalmente, nè contengono un nuovo miracolo.

Digitalizzato da Google

no ; e queſta refrazione di luce ſopra i globetti di grandine nell'aria è la più forte che ſia poſſibile , quando ſi faccia in diſtanza dal Sole , e dalla Luna di 22 gradi, o 22 e mezzo da ogni parte , e diminuiſce inſenſibilmente a miſura che la diſtanza creſce o diminuiſce; e per conſeguenza formaſi in queſta diſtanza un circolo intorno il Sole e la Luna, che noi diciamo Alone , il quale può eſſer diverſamente colorato, ſecondo che i globetti di grandine ſono diverſamente configurati. Quindi egli dee eſſer roſſo al di dentro a cagion de' raggi meno refrangibili , ed azzurro al di fuori a motivo de' più refrangibili . Eccovi in ſoſtanza tutto ciò che dir poſſiamo di più degli Aloni .

D. Ora pregovi, che mi accenniate qualche coſa intorno i Parelj . Coſa ſignifica Parelio , e perchè ſe gli dà queſto nome ?

R. I Parelj che qualche volta compariſcono in Cielo , ſono quelli che dal popolo vengono comunemente dinominati falſi Soli , e le Paraſelene falſe Lune , poichè altro non ſono , ſe non ſe rappreſentazioni della faccia del vero Sole, o della vera Luna, cagionate nelle nuvole per mezzo della rifleſſione. Si appellano in cotal guiſa , perchè compariſcono παρὰ τὸν ἥλιον oltre il vero Sole , e παρὰ τὴν σελήνην oltre la Luna vera o reale.

D. In qual maniera compariſcon eglino?

R. Eccovi come compariſcono. 1. Si oſſerva un gran circolo bianco parallelo all'orizzonte , come A CDB , che paſſa attraverſo il vero Sole in G . (*Oſſervate la Figura* 92.) 2. Nelle diverſe parti appunto di queſto circolo bianco egli è , dove ſi ravviſano i Parelj . Per eſempio ſi videro in Roma addì 19. Marzo 1629. quattro Parelj , come ACDB , i quali furono oſſervati nel tempo medeſimo da un Oſſervatore ſituato in O ; frattanto non erano nè uguali , nè ugualmente forti , e brillanti , nè d'un'uguale durazione.

Digitalizzato da Google

ne. 3. Non compariſcono ſempre nello ſteſſo numero, eſſendovene qualche volta quattro, come nel citato eſempio, alle volte più, alle volte meno. 4. Talora compariſcono colorati, come gli Archi-baleni, ma i colori ora ſono più forti, ed ora più deboli. 5. Appariſcono ſovente degli Aloni nel tempo medeſimo, come nel caſo ora citato ne comparvero due troncati, di cui l'uno interiore FGH era aſſai forte, e ſimile ad un Arco-baleno, e l'altro eſteriore IABK paſſava attraverſo i due Parelj AB i più vicini al Sole, ma era sì debole, e sì ſmarrito, che appena veder potevaſi. *6.* Fra queſti quattro Parelj, uno, cioè il Parelio B, parve avere una coda, come una Cometa, la quale ſi eſtendeva in E dal lato oppoſto al Sole S.

D. Ma, Signore, conſiderando la Figura non deggio rappreſentarmi il punto verticale che giace ſopra l'Oſſervatorio O, come il centro del gran cerchio bianco? In tal caſo l'Oſſervatore dee ſcorgere il vero Sole, gli Aloni, e i due Parelj A, B, dinanzi a ſe, e i due altri Parelj C, e D al di dietro. Non è egli vero?

R. Sì, Signore; queſta è la vera nozione che aver dovete di queſto Fenomeno.

D. Ora inſegnatemi, qual ſia l'opinione de' Filoſofi in riguardo alla formazione de' Parelj.

R. Il gran circolo bianco, che ſta tutt'intorno di voi, ſi è formato mediante la rifleſſione del Sole ſulle picciole particole del ghiaccio, che ondeggiano nell'aria alla medeſima altezza del finto Sole; e per conſeguenza il Sole dee trovarſi rappreſentato in S. Gli Aloni FH ed IK ſi formano nella guiſa già da me accennatavi. I Parelj ABCD ſono prodotti mediante due refrazioni ed una rifleſſione de' raggi ſolari, che cadono ſopra queſte particole di ghiaccio in certi ſiti del circolo bianco: quindi è, che non ſolamente è rappreſentata ſulle medeſime l'immagine

del

Digitalizzato da Google

del Sole, ma vi è dipinta co' colori dell' Arco-baleno. Nondimeno le cagioni di queſti fenomeni non ſono cotanto evidenti, come quelle degli Archi-celeſti, e degli Aloni: perciò paſſiamo ad un' altra materia (*a*).

D. Prima di abbandonare interamente queſti Fenomeni, e queſte apparenze, pregovi che mi ſpieghiate il Fenomeno che appellaſi Verghe.

R. Queſto non è altro, che un' apparenza del Sole, i raggi del quale paſſano attraverſo gli interſtizj delle nuvole ſotto la forma d' un faſcio di bacchette. Ma ormai paſſiamo da queſte coſe che ſono sì diſtanti da noi, e in una regione inacceſſibile, alla contemplazione delle curioſità ſenza numero, e delle maraviglie che ſi ſono ſcoperte in luoghi meglio da noi conoſciuti, e che ci ſon più vicini, cioè ſul Globo della Terra.

D. Molto volentieri, Signore: poichè non poſſo trattenermi di dirvi, eſſer io un po' ſtanco di viaggiare nelle regioni aeree dell' Univerſo; nullaoſtante, ſiccome ciò non è ſtato, che ſull' ale della contemplazione, e che all' incontro mi ſono paſciuto di tutte le delizioſe curioſità che la Natura ci appaleſa, non ſol non mi lagno del tempo, che vi ho impiegato, ma lo riguardo anzi, come la parte meglio occupata della mia vita.

(*a*) Se deſidera il Leggitore di vedere una più ampia, e più minuta ſpiegazione de' Parelj, degli Aloni, e di altri ſimili Fenomeni, vegga *l' Ottica del Newton*, *Lib.* I. *Par.* II. *Prop.* 9. *le Meteore di Carteſio*, *nelle ſue Opere Filoſofiche*; *la ſpiegazione delle loro cauſe dell' Ugenio nelle Tranſazioni Filoſofiche* n. 60.; e n. 22. 129. 13. 47. 102. 250. 251. 262., e *tutti gli Autori altrove citati*.

GRA-

Digitalizzato da Google

GRAMATICA
DELLE
SCIENZE FILOSOFICHE.

PARTE QUARTA.

GEOLOGIA,

che contiene, 1. Un' occhiata Filoſofica del Globo Terreſtre.
2. La Filoſofia della Terra, delle Pietre, de' Metalli, Minerali, ec.
3. La Filoſofia dell' Acqua, cioè de' Mari, Fiumi, Fonti, ec.
4. La Filoſofia delle Piante, e della Vegetazione.
5. La Filoſofia de' Corpi animati, cioè del Corpo umano de' Bruti, Uccelli, Peſci, Inſetti, Rettili, Conchiglie, ec. dove ſi mo ſtrano le ſtupende ſcoperte fatte da' Moderni Naturaliſti in queſte materie

CAPITOLO I.

Della Geologia, o dottrina generale del Globo, delle ſue diverſe diviſioni, e ſuddiviſioni, delle viciſſitudini, delle ſtagioni, e d' altre ſimili qualità.

D. VI prego di accennarmi, coſa ſignifichi la voce Geologia.

R. Significa un diſcorſo della Terra in generale, o del Globo terreſtre, in quanto è compoſto di Terra e d' Acqua; queſta voce deriva dal Greco Γὴ *Terra*, e Λόγος *Diſcorſo*.

D. Come divideſi il Globo Terreſtre?

Digitalizzato da Google

R. La prima e più generale divisione del Globo è quella, per mezzo di cui si divide in terra ed in acqua; cadaun de' quali membri si divide ancora in varie altre parti.

D. Come si divide la terra del nostro Globo?

R. Si suddivide in Continenti, Isole, Penisole, Istmi, e Promontorj.

I Continenti sono certi vasti spazj di Terra ferma, che contengono varj Paesi e Regni, come l'Europa, l'Asia, l'Africa, e l'America.

Le Isole sono certi spazj di terra circondati d'ogni intorno dal mare, come la Gran Bretagna, il Giappone, il Madagascar, ec. (*a*).

Le Penisole sono spazj di terreno circondati d'acqua da ogni parte, ma congiunti da un lato alla Terra ferma o Continente, come la Morea.

L'Istmo è una lingua di terra che unisce la Penisola colla Terra ferma.

I Promontorj o Capi sono certi spazj di terreni elevati, i quali si avanzano in punta dentro il mare, come il Capo di Buona Speranza, ec.

D. Come si suddivide l'acqua che giace sul Globo?

R. Si distingue in Oceani, Mari, Golfi, Stretti, e Fiumi.

Gli Oceani sono grandi adunanze d'acqua, le quali cuoprono alcuni spazj notabili della superficie del Globo, come l'Oceano Atlantico, il Mar del Zur, ec.

I Mari sono adunanze notabili d'acqua, ma minori degli Oceani, che bagnano le costiere di alcuni particolari Paesi, come i Mari di Etiopia, dell'Indie, d'Arabia, ec.

I Golfi

(*a*) Osservate la Relazione d'un'Isola nell'Arcipelago, nuovamente uscita dal Mare i 12. Maggio 1707. del Dottor Sherard, nelle Transazioni Filosofiche n. 314., e quella d'un'altra Isola ardente uscita dal Mare presso la Tercera i 20. Novemb. 1720. di Tommaso Foster, Scudiere, n 372. Quest'Isola è situata a gradi 38., e minuti 29. di latitudine, e a gradi 29., minuti 33. di longitudine. Nel n. 361. si trova la relazione di Sunk-Island nell'Umber, che uscì dal mare sarann'intorno 70. anni; ell'ha quasi 9. miglia di giro, e il suo terreno molto grasso ed ubertoso.

Digitalizzato da Google

I Golfi ſono certe parti di Mare circondate dalla terra per ogni lato, a riſerva d' un ſol paſſaggio, per mezzo di cui comunicano col mare, come il Golfo di Arabia, ec.

Gli Stretti ſono queſti paſſaggi anguſti, pei quali un Golfo comunica col vicino mare, o una parte di Mare, o di Oceano con un'altra, come lo Stretto di Gibilterra, ec.

I Fiumi ſono certe correnti d'acqua dolce, le quali ſono formate da alcune Fontane, e che continuando il loro corſo giungono al Mare, in cui ſcaricano le loro acque (*a*).

D. Quali ſono le altre diviſioni della ſuperficie del Globo?

R. La Terra oltre a ciò in riguardo alla lunghezza de' giorni e della notti, ſi divide in Climi.

D. Coſa intendete per Clima?

R. I Climi ſono certi ſpazj di terreno, che giacciono da entrambi i lati dell'Equatore, e che gli ſono paralleli, in guiſa che il giorno artifiziale nell' uno oltrepaſſa di mezz'ora il giorno artifiziale nell'altro.

D. Vi ſono altre diviſioni della ſuperficie della Terra?

R. Ve n'è ancora una molto notabile, per mezzo di cui la ſuperficie della Terra è diviſa in cinque Zone; cioè una che appellaſi Zona torrida, due Zone temperate, e due Zone fredde.

D. Coſa ſignifica la Zona?

R. La voce Zona deriva dal Greco *Ζώνη Cintura*; concioſſiachè le Zone ſono vaſti ſpazj paralleli alla ſuperficie della Terra, che circondano il Globo, come una cintura circonda il corpo d'un uomo.

D. Cos'è la Zona torrida? e perchè diſtingueſi con un tal nome?

(*a*) *Oſſervate la Storia della ſorgente di molti fiumi più notabili dell' Europa di J. G. Schinchzer nelle Tranſazioni Filoſofiche n.* 409. *oſſervate parimente il n.* 119. *e la Geografia del Varenio lib.* 1. *cap.* 16.

Digitalizzato da Google

R. Voi offervar potete nelle Carte Geografiche, nominate Mappamondi, un certo fpazio della fuperficie della Terra, nel mezzo di cui paffa l'Equatore, ed il qual è contenuto entro due duplicati paralleli; uno dal lato del Nord, chiamato il Tropico del Cancro, e l'altro verfo il Mezzogiorno, dinominato il Tropico del Capricorno. Sopra tutto queffo fpazio voi vedrete una linea che va dal Nord al Sud, e chiamaffi la ftrada del Sole, o l'Ecclittica; per confeguenza, il Sole nel corfo dell'anno paffa due volte in ciafcheduna delle fue parti, e lo rifcalda notabilmente, mediante l'azione de' fuoi raggi perpendicolari. Perciò appellafi queffo fpazio Zona torrida, a cagione del Sole che lo riarde.

D. Quali fono quelle che voi diftinguete col nome di Zone temperate?

R. Queffe fono due fpazj fituati da entrambe le parti della Zona torrida, uno verfo il Nord, e l'altro verfo il Sud, i quali amendue fono limitati e compreffi fra i Tropici, e i circoli polari, come è agevole il veder ciò dalle Carte. Si chiamano Temperate, perchè il Sole non paffa mai direttamente fopra di loro, ma vibrandovi obbliquamente i fuoi raggi vi mantiene fempre un moderato grado di caldo e freddo.

D. Dove riponete le Zone fredde?

R. Le Zone fredde fono due fpazj della fuperficie della Terra contenute dentro i circoli Polari, tanto verfo il Nord, quanto verfo il Sud, nella guifa che offervar potete nelle Carte, ciafcheduna di queffe Zone avendo il Polo per centro. Il Sole ne è molto diffante; le differenti parti di queffe Zone ffanno prive per lungo tempo della preffenza del Sole: il che unito alla grande obbliquità de' fuoi raggi nel tempo che vi comparifce, cagiona in queffe parti del Globo un freddo grandiffimo e continuo, onde fono ffate dinominate Zone fredde, o agghiacciate.

D. Fatemi comprendere le ragioni de' varj gradi di cal-

Digitalizzato da Google

caldo, e di freddo, che si fanno sentire in un medesimo luogo pel corso di tutto un anno.

R. Voi sarete in istato di meglio comprenderle, quando avremo detto qualche cosa delle differenti stagioni, e delle loro cause: poichè appunto in ciò consiste la differenza del caldo e del freddo. Per ò esamineremo primieramente, se così vi piace, qual sia la cagione della disuguaglianza de' giorni e delle notti.

D. Voi mi farete molto piacere; perchè sebbene io son vivuto fin qui tante migliaja di giorni e di notti, conviene che lo confessi con mio rossore, io sarei grandemente imbrogliato, s' io fossi necessitato a dire, perchè gli uni sieno più lunghi degli altri. Procurate dunque di rendermi sensibili queste materie per via di esempj.

R. Ella è una cosa assai facile. Date un' occhiata alla *Figura* 92., e considerate ben bene la situazione del Globo, il qual è nella sua vera posizione rispetto a Londra, che voi vedete nel Zenit in L; di cui l' Orizzonte è la linea H O, sotto di cui tutt' è oscuro per noi che vi ci troviamo, e sopra la quale tutto è rischiarato.

D. Benissimo, fin ad ora v' intendo; continuate.

R. Convien indi concepire il circolo O P Q, il qual è il meridiano di Londra, sopra di cui il Sole trovasi ogni giorno a mezzodì, e tutte le notti a mezza notte in un sito, o in un altro.

D. Perchè dite in un sito, o in un altro?

R. Perchè il Sole giammai non trovasi due giorni seguitamente nel sito medesimo del meridiano; ma ogni giorno si allontana dalla linea equinoziale Æ, Q, la quale circonda la terra nel mezzo, o vi ci avvicina.

D. Quanto al più si allontana il Sole dalla linea equinoziale?

R. Dagli 11. di Marzo fin agli 11. di Giugno il

Digitalizzato da Google

Sole allontanasi da Æ in T, cioè per 23 gradi e 30. minuti, o 544 leghe e mezza sopra la superficie della Terra: indi dagli 11 di Giugno fino a' 12 di Settembre ritorna da T alla linea equinoziale Æ, donde passa in V, ove trovasi a' 10 di Marzo.

D. Io comprendo, che il Sole è massimamente vicino a Londra in T, che la sua mezzana distanza è in Æ, e che la sua maggior lontananza dà noi è in V.

R. Per appunto. Frattanto osservate il Sole nel Meridiano in questi tre differenti siti T, Æ, V; dipoi siccome la Terra ciascun dì si aggira intorno il suo asse P D, il Sole descrive un circolo in ognuno di questi siti, uno de' quali, val a dire quello di mezzo Æ Q, sarà la linea equinoziale medesima, e gli altri due T R, ed V W, saranno paralleli ad essa linea equinoziale da entrambi i lati, e sono i Tropici del Cancro e del Capricorno. Comprendete voi ciò, o Signore?

D. Lo comprendo benissimo: voi volete dire, che le tre linee T R, Æ Q, ed V W, rappresentano il corso del Sole dopo mezzodì in T, Æ, V, fino a mezza notte in R, Q, W, a' dieci di Giugno, a' dieci di Marzo, e a' dieci di Dicembre; non è vero?

R. Sì, Signore; ora è cosa evidente, che quando il Sole avrà fatto la metà del suo corso da mezzodì fino a mezza notte, ritroverassi nella linea PD, (che qui è la stessa con l'asse della Terra) ne' punti G, Y, M, e che allora sono sei ore; parimente quando tocca l' Orizzonte X Y Z, nascondesi a' nostri occhi, e per conseguenza finisce il giorno, e incomincia la notte, ne' giorni accennati qui sopra.

D. Parmi, che io scorga le conseguenze che voi caverete da tutto ciò.

R. Elleno son semplicissime. Imperocchè primieramente supponete, che il Sole sia in Æ nella linea equi-

Digitalizzato da Google

equinoziale; egli è chiaro, che in que' giorni, val a dire i dieci di Marzo e i dodici di Settembre, ritroveraſſi preciſamente alle ore ſei nell' Orizzonte Y, e perciò il ſuo corſo di giorno ÆY farà giuſtamente uguale a quello che farà in tempo di notte Y Q. 2. Supponete il Sole in T a' dieci di Giugno; allora ſi troverà alle ore ſei in G molto al di ſopra dell' Orizzonte, ma diſcenderà l'Orizzonte in X, e per conſeguenza l' Arco diurno T X ſarà più lungo dell' Arco notturno X R, tutta la differenza G X. 3. Supponete il Sole in V; allora l'Arco diurno V Z ſarà preciſamente tanto lungo, quanto lo era prima l'Arco notturno X R, e l'Arco notturno Z W è qui della medeſima lunghezza dell'Arco diurno T X nel caſo precedente. Intendete voi tutto queſto?

D. Sì, almeno lo credo; a miſura che il Sole allontanaſi da Æ in T, e che vi ritorna, la lunghezza de' giorni ſupera di tanto la lunghezza delle notti, quanto la linea di ſei ore G Y è lontana dall' Orizzonte; ed all' incontro, mentre ritrovaſi fra Æ ed V, incontra l' Orizzonte avanti di giugnere alla linea di ſei ore Y M; e in conſeguenza i giorni ſono più brevi de' giorni nell' altro caſo. Non è forſe ciò quel che voi intendete?

R. Ella è per appunto la coſa medeſima. Or reſtami ad oſſervare, che quanto più ſi avanza verſo il Nord, tanto è maggiore la differenza, o l' inegualità de' giorni, e delle notti; e reciprocamente.

D. La Figura mi fa comprendere ciò a maraviglia; mentre quanto più H O inclina verſo ÆQ, tanto T X ſarà più grande, e V Z più picciolo; ovvero maggiore ſarà G X, o M Z, che è la differenza del giorno, e della notte. Ma ditemi di grazia, coſa ſignifica quella faſcia oſcura della notte compreſa fra H O A B, che non è nè lucida, nè affatto oſcura?

R. Queſto è il crepuſcolo. La linea A B è 18 gradi ſotto dell'Orizzonte; e nel tempo che il Sole paſſa

Digitalizzato da Google

dall' Orizzonte H O in A B nel circolo parallelo del giorno, i ſuoi raggi ſono in parte rotti dall' Atmosfera, e così noi abbiamo una luce debole, finattantochè ſia diſceſo ſotto i lumi A B, e ci laſci in una totale oſcurità, come ve lo feci vedere nella Figura ottanteſima ſeſta.

D. Intendo; voi pretendete eſſer crepuſcolo nel tempo che il Sole paſſa da X in R, da Y in S, e da Z in M, in que' giorni che il Sole deſcrive i circoli paralleli T R, Æ Q, ed V W: non è egli vero?

R. Sì Signore: voi potete offervare, che in Londra, quando il Sole è in T, val a dire, nel Tropico del Cancro, non vi è notte oſcura; poichè il parallelo T R di quel giorno non tocca la linea A B, non la toccherà nè un meſe avanti, nè un meſe dopo; val a dire, che non vi ſarà notte oſcura dagli 11. di Maggio fino a' 10. di Luglio.

D. In qual tempo dell' anno evvi il crepuſcolo più breve?

R. Nel primo giorno d'Ottobre, e nel decimonono di Febbrajo: poichè allora il Sole deſcrive de' paralleli, la cui diſtanza *e o* fra H O ed H B, è minore che in ogni altro tempo dell'anno (*a*).

D. Vi ringrazio, Signore, della fatica che vi ſiete preſa per darmi una giuſta idea del giorno, della notte, del crepuſcolo, ec. Benchè queſte coſe ſieno molto comuni, io non le aveva contuttociò ben capite fino ad ora; non concepiſco però ancora perfettamente, per qual cagione, ed in qual maniera ſi facciano i differenti cangiamenti, e le viciſſitudini delle Stagioni in tutto il corſo dell'anno. Vi ſarò infinitamente obbligato, ſe voi me lo farete comprendere con una Figura.

R. Ho immaginata per tal effetto la Figura no-

van-

(*a*) *Veggaſi il metodo di cercare i più brevi Crepuſcoli nell' Aſtronomia del Dottor Keill, Lezione venteſima, pag.* 239.

Digitalizzato da Google

vanteſima terza; datele un' occhiata, ſe vi piace, e ſcorgerete in eſſa le Stagioni di tutto l'anno rappreſentate al naturale.

D. Io la rimiro con attenzione, e vi veggo coſe molto oſſervabili: contuttociò vi prego collocarle nell' ordine naturale, nel quale biſogna conſiderarle, affinchè io poſſa meglio intendere l'idea del tutto.

R. Volentieri: voi vedete primieramente, che il Sole S è poſto nel centro della Figura; intorno al Sole, ma in una gran diſtanza, evvi l'orbita circolare della Terra, chiamata il Zodiaco, diviſa in dodici ſegni, cioè ♈, ♉, ♊, ♋, ♌, ♍, ♎, ♏, ♐, ♑, ♒, ♓. Voi vedete in queſt'orbita la Terra in quattro differenti ſituazioni, la prima nell'Ariete ♈, la ſeconda nel Cancro ♋, la terza nella Libra ♎, la quarta nel Capricorno ♑: avvi al di dentro un circolo, nel quale ſono notati i meſi, che fa vedere, in qual tempo dell'anno la Terra ſi trova nelle differenti parti della ſua orbita. Trattanto voi vedete, che la poſizione della Terra medeſima è un poco inclinata ſopra il piano della ſua orbita; val a dire, che l'aſſe della Terra N S non è perpendicolare al piano del ſuo moto; oppure (il che è lo ſteſſo) non è parallelo all'aſſe di queſto piano, ma forma con eſſo un angolo eguale all'angolo formato dall' interſecazione N S con A K; poichè voi vedete bene, che A K è ſempre un diametro di quel circolo, che fa ſopra la ſuperficie della Terra la ſeparazione della luce e delle tenebre, e che in ogni luogo è perpendicolare al piano del moto della Terra, o parallelo all' aſſe di detto piano. Ora l' aſſe della Terra in tal guiſa inclinato è dappertutto parallelo a ſe ſteſſo; val a dire, che gli angoli N ♈ A nella prima, N ♋ A nella ſeconda, N ♎ A nella terza, ed N ♑ A nella quarta ſituazione della Terra, ſono tutti eguali gli uni agli altri, e parimente ſono eguali in tutte le altre ſituazioni della Terra nella ſua orbita. L' incli-

na-

Digitalizzato da Google

nazione od obliquità della posizion della Terra è di *66* gradi, 30 minuti, eguale all' angolo N♈R, ec. Ora egli è evidente, che per cagione di questa inclinazion parallela della Terra, le parti meridionali e settentrionali della medesima, ovvero i suoi poli S ed N saranno ora più vicini, ed ora più lontani dal Sole, e che alcuna volta se ne troveranno egualmente distanti; e in questa guisa si scorge, in qual maniera, e per qual ragione tutte le stagioni vengan prodotte. Perchè 1. nella prima situazione della Terra nell'Ariete ♈, verso i 12. di Settembre, e nella sua terza situazione nella Libra ♎ i 10 di Marzo, è cosa evidente, che il Sole dee illuminar la Terra da un Polo all'altro, ovvero che il circolo il quale forma la separazion della luce dalle tenebre, dee passar per li Poli; e per conseguenza in distanze uguali dall' Equatore ÆQ (nel qual allor comparisce il Sole) il calor del Sole sarà eguale da ambedue le parti; e così l'uguaglianza de' giorni e delle notti, unita ad una proporzion mediocre di calore, formano le due Stagioni dell' Anno, che chiamansi la Primavera e l' Autunno. 2. Nella quarta situazion della Terra nel Capricorno ♑ verso i 10 di Giugno, allorchè il Sole comparirà nel segno opposto ♋, il Cancro, è manifesto, che il Polo Settentrionale N, e tutte le parti che lo circondano fin alla distanza A, saranno più vicine al Sole di quel che eranlo prima, e tutte le parti meridionali saranno più lontane da' di lui raggi perpendicolari. I raggi perpendicolari del Sole caderanno sopra la Terra in R, che è lontano dall'Equatore Q verso il Nord venti tre gradi, e trenta minuti, onde per conseguenza tutti i luoghi situati sotto la latitudine Settentrionale, e che ricevono i raggi del Sole più davvicino al loro Zenit, sentiranno un maggior grado di calore, e goderanno più lungo tempo della luce durante il giorno, e conseguentemente avranno allora la loro Estate, come in Londra, mentre

tre frattanto tutti gli abitanti della latitudine meridionale avranno il loro Inverno. 3. Finalmente nella seconda situazione della Terra in ♋, il Sole comparirà nel ♑; ond'è chiaro, che gli Abitanti delle parti Settentrionali saranno nell'oscurità, ed avranno il loro Inverno, come quelli delle parti meridionali l'avevano nella precedente situazione; val a dire, che essendo più lontani dalla perpendicolarità de' raggi del Sole, e ritrovandosi sotto l'obbliquità de' medesimi, il calore è diminuito, come pure la durazion della luce, che dee cagionare l'Inverno in tutte le latitudini Settentrionali: credo che voi avrete ben inteso questo lungo discorso.

R. Passabilmente; almeno lo credo. E' facile con questa Figura il render ragione delle vicissitudini delle Stagioni; ma io credeva realmente, che la State fosse cagionata dalla vicinanza del Sole, l'Inverno dalla sua grande distanza dalla Terra; ma veggo, che voi ne arrecate altre ragioni.

R. Questo è un errore comune. Ognuno s'immagina, che il Sole sia realmente più a noi vicino in tempo di state, e più lontano nel verno: e nulladimeno accade precisamente tutto al contrario; perchè il Sole è molto più vicino alla Terra in tempo d'Inverno, di quel ch'egli sia in tempo di Estate.

D. Ecco un paradosso assai strano. Spiegatemelo, ve ne priego.

R. Niente mi riuscirà più facile da provarvi. Rimirate un'altra volta la Figura con molta attenzione; voi vedrete, che l'orbita della Terra non è un Circolo, ma un Ovale, il cui diametro più lungo è ♋ S ♑, nel quale trovasi il Sole, ma molto più vicino a ♋, ove sta la Terra durante l'Inverno, che a ♑, dov'ella è nell'Estate.

D. Intendo perfettamente, o Signore: voi volete dire, che la distanza SP è minore della distanza SR; ciò che io non aveva ancora osservato, quantunque, la

Digitalizzato da Google

la cosa sia abbastanza visibile per se medesima.

R. Avete ottimamente inteso: per conseguenza comprenderete ancora, che il mezzo anno che abbraccia l'Estate, è un po' più lungo dell'altro che comprende l'Inverno; cioè a dire, che la parte dell' orbite della Terra ♎ ♑ ♈, è maggiore dell'altra parte di ♋ ♎ ♈; e per conseguenza vi abbisogna più tempo per terminar il mezzo anno dell'Estate, di quel che ricerchisi per terminare quel dell' Inverno, che vien ad esser lo spazio di circa otto giorni: quindi nasce, che il Sole sembra muoversi un poco più lentamente nell'Estate, che nell'Inverno (*a*).

D. Tutto ciò, Signore, deriva evidentemente dall' esser l' orbita della terra un'ellisse. Ma io non sono ancora interamente convinto, che il calor del Sole sia cotanto debole, e sì poco vivo durante l'Inverno, allorchè il Sole è realmente più vicino a noi, e così gagliardo e violento, allorchè il Sole è veramente nella maggior distanza dalla Terra.

R. Voi ne vedrete ben presto la ragione, quando considererete, 1. Che non i raggi che cadono sopra di noi, ma quelli che sono riflettuti dalla superficie della Terra, son que' che riscaldanci. 2. Che quelli che cadono sopra di noi più direttamente, o che maggiormente avvicinansi alla perpendicolare, sono in maggior quantità, e agiscono sopra di noi con maggior forza. Così nella Figura novantesimaquarta i raggi del Sole nel più lungo giorno dell' Estate cadono sopra Londra sotto l'angolo TLO, nella Primavera, o nell'Autunno sotto l'angolo ÆLO, e nel mezzo dell'Inverno sotto l'angolo VLO: e le quantità di questi angoli sono respettivamente 65°, 30, 15°; dunque la forza de'raggi del Sole in ognuno di questi casi sarà proporzionata a'seni di questi angoli, che so-

(*a*) Veggasi per maggior chiarezza di queste materie un Trattato da me composto, intitolato *Sinopsis Scientiæ Cælestis*, ovvero la conoscenza de' Cieli e della Terra dilucidata: quest' Opera è venuta in luce non ha molto.

Digitalizzato da Google

ono 88294, e 62251, 25881; val a dire 10, 7, $\frac{5}{10}$ 3 a un di preſſo; poichè queſti numeri ſono in proporzione de' Seni TA, ÆB, ed VC de' detti angoli. Quindi la quantità de' raggi che cadono ſopra il medeſimo ſpazio della ſuperficie della Terra, è maggiore o minore, ſecondo che la loro obbliquità è più picciola o più grande; onde per conſeguenza il calor del Sole nell' Inverno dee eſſer più debole, perchè allora i raggi del Sole cadono più obbliquamente ſopra di noi. D'altronde, 3. i raggi del Sole paſſano attraverſo una maggior parte dell' Atmosfera nell' Inverno, che nell' Eſtate (come ſcorgeſi chiaramente conſiderando la Terra nella ſua ſeconda, e quarta ſituazione, nella ſopraccennata Figura) e perciò, allora quando giungono a noi in L, debbono eſſer più deboli e meno caldi nel primo, che nell'ultimo caſo (*a*).

D. Non

(*a*) I numeri qui ſopra notati, cioè 10. 7. $\frac{1}{2}$ 3., moſtrano il grado di calor relativo de' raggi del Sole ſotto le differenti altezze TO, ÆO, VO, conſiderati ſemplicemente, ovvero in ſe medeſimi; ma ſe ſi voleſſe ſapere, qual proporzione abbia il calore d' un giorno intiero con tutto il calore d' un altro giorno, è queſto un Problema d' un' altra natura.

2. Queſta proporzione viene eſpreſſa dalle aree delle due Figure ABC, e DEF (*Fig.* 95.) le cui baſi AB, e DE ſono i tempi della durata del Sole ſopra l' orizzonte, e le perpendicolari che vi ſono alzate e legate colle curve ACB, e DFE, ſono i tempi delle ſue differenti altezze per li giorni dati, val a dire, il calore d'un giorno è al calore d' un altro, come la ſomma di tutti i ſeni dell' altezza del ſole nel primo giorno, è alla ſomma di tutte le altezze del ſole nell' altro giorno.

3. Ma per eſprimer ciò più prontamente per un dato giorno, il Dottor Halley ha inventata una regola generale, o un canone, che egli ha dato colla ſua dichiarazione nelle *Tranſazioni Filoſofiche*, n. 203. Siccome è molto utile ed importante, lo ſpiegherò con un eſempio.

4. Ecco la regola: moltiplicate la ſomma de' Seni delle altezze meridiane in ogni due paralleli oppoſti, per il ſeno dell' Arco ſemidiurno; moltiplicate pure la loro differenza per lo ſteſſo ſeno; la ſomma di queſti due prodotti per l' Eſtate, o la loro differenza per l' Inverno, è come la ſomma di tutti i ſeni dell'altezza del Sole, o come il calore del giorno propoſto.

5. Per eſempio, ſi cerca la proporzion di calore per li dieci di Giugno e di Dicembre, quando il Sole ſi trova ne' Tropici del Cancro e del Capricorno, per la latitudine di 51o. 32.: dunque

Digitalizzato da Google

D. Non accade, che aggiugniate altro, o Signore, baſtantemente io ſon perſuaſo, eſſervi buon numero di forti ragioni, che fan conoſcere le differenze della luce e del calore, e la varietà di tutte le Stagioni dell'anno, che or ben comprendo, benchè non aveſſi la fortuna di ſaperle prima d'ora perfettamente: facciam paſſaggio preſentemente, ſe vi piace ad eſaminar la ſoſtanza interiore del Globo, deſiderando io grandemente di conſultarvi intorno a molte importan-

---

Il Sole eſſendo nel Cancro,
l'altezza meridiana è ——— TO ⩧ 61o. 58′. Sen. nat. ⩧ 882674
Quando il Sole è nel Capricorno,
l'altezza meridiana è ——— VO ⩧ 14o. 58′. ⩧ 258257.

la ſomma di queſti Seni è ——— 1140931.
la loro differenza è ——— 0624417.
il moto di 12. a 6. è ——— 9oo. oo′ ⩧ T G.
la differenza aſcendente è dunque ——— 33o. 11′. ⩧ G X.
la ſomma è l'Arco ſemidiurno pel giorno d'Eſtate, 123°. 11. ⩧ T X
la differenza è l'Arco ſemidiurno pel giorno d'Inverno, 56°. 49′. ⩧ V Z
Seni 0836923.
Di più il raggio eſſendo ——— 1000000.
la circonferenza del circolo ſarà eguale a ——— 6283185.
e la miſura dell'Arco d'Eſtate ——— 123°. 11. ⩧ 2149955.
e la miſura dell'Arco d'Inverno ——— 56o. 49. ⩧ 0991683.

6. Dopo aver così diſpoſti i numeri, biſogna applicar la regola: il prodotto di 1140931. per 0836923. aggiunto al prodotto di 0624417. per 2149955. è uguale a 229734. che eſprime il calore del giorno d'Eſtate. Nella ſteſſa maniera 1140931. per 0836923. ſottratto dal prodotto di 0624417. per 0991683. rende 033895. pel calore del giorno d'Inverno. Ma queſti due numeri 229734. e 033895. ſono l'uno all'altro appreſſo a poco nel rapporto di 7. a 1., il che fa vedere, che la quantità di calore a' dieci di Giugno è ſette volte maggiore di quella de' dieci di Dicembre.

7. Secondo queſta regola il Dottor Keill ha calcolato il calor del Sole per ogni cinque gradi della ſua declinazione al Nord e al Sud a gradi 51. di latitudine, come ſi vede nella Tavola poſta a rincontro.

Declinazione del Sole.	Nord.	Sud.
5o	125804	125864
1o	147393	1o4839
15	169293	084508
2o	192489	065091
1	213919	046916
23—		
2	229910	037980

Digitalizzato da Google

tanti cose, concernenti alla sua composizione, alla sua fabbrica, ed alle differenti parti, che lo costituiscono quale egli è.

R. Niuno più volentieri di me impiegerà l' opera sua per soddisfare alla vostre dimande, e risolvere le difficoltà che mi proporrete, secondo il giudicio de' migliori Filosofi del nostro secolo: così noi potremo cominciare, quando vorrete.

CA-

8. Il Dottore Halley ha pure calcolato, secondo questa regola, la Tavola qui annessa, la quale fa vedere il grado o la quantità di calore ad ogni dieci gradi di latitudine, allorchè il Sole trovasi nella linea equinoziale, e ne' Tropici, dal che si può facilmente dedurre una stima per li gradi intermedj.

Latit.	Sole in ♈ ♎	Sole in ♋	Sole in ♑
0	20000	18341	18341
10	19696	20290	15834
20	18794	21737	13166
30	17321	22651	10124
40	15221	23048	6944
50	12855	22991	3798
60	10000	22773	1075
70	6840	23543	000
80	3473	24673	000
90	0000	25055	000

9. Con queste due Tavole il Dottor Keill ha notato i vantaggi, che risultano dal cammino obbliquo del Sole nell' Ecclitica, de' quali non si avrebbe goduto, se la Terra avesse avuto una situazion retta, o il Sole avesse fatto continuamente il suo giro nella linea equinoziale, come il Dottor Burnet, ed alcuni altri Filosofi speculativi pretendono.

10. Perchè si vede chiaramente dalla prima Tavola, che il calor totale che la terra riceve in gradi sì di latitudine Settentrionale, mentre il Sole descrive ogni due paralleli opposti, è maggior del calore di due giorni equinoziali; per esempio, il calor del Sole a 20. gradi di declinazione verso il Nord è 213910., ed a 20. gradi di declinazione meridionale è 046916.: la somma di questi due numeri è 260835., ch'è maggiore di 251728., il doppio del calore d' un giorno equinoziale 125864., e si vede dalla seconda Tavola, che tutte le latitudini al di là di gradi 45. godono questo vantaggio, e sono le sole che ne abbisognano.

11. Oltre di ciò lo stesso Autore prova, che sotto la Zona torrida, e fin verso i 45. gradi nelle Zone temperate, il calore del Sole è minore nel caso presente, di quel che sarebbe stato nell'altro: così il calor del Sole che passa per li due Tropici, è per quelli che stanno sotto l' Equatore, due volte il numero 28341., val a dire 36682. ma il calor di due giorni equinoziali è di 40000., che è maggiore dell' altro; e perciò la presente situazione della Terra è la più vantaggiosa per essi, e in conseguenza per tutti i suoi abitatori: il che prova esser questa la situazione ch' ella ha ricevuto dalle mani del sapientissimo Creatore. *Veggasi l' Esame della Teoria della Terra del Dottor Burnet, fatto dal Dottor Keill.*

Digitalizzato da Google

CAPITOLO II.

Geografia, o Descrizione della fabbrica, della composizione, e delle parti che costituiscono la Terra, ove favellasi de' differenti Strati, o Letti di Terra, de' Fossili, de' Minerali, de' Metalli, delle Pietre, e delle altre sostanze che trovansi nel seno della medesima.

D. QUal è la fabbrica e la costituzione inferiore del Globo della Terra?

R. La Terra è composta, generalmente parlando, di due sostanze, cioè di Terra, e di Acqua. L'Acqua come parte più lieve occupa la maggior parte della superficie del Globo, e la Terra ch'è un corpo più pesante, ne occupa tutto l'interiore. Di questa ultima parte voi mi fate senza dubbio la presente ricerca (*a*).

D. Così è; io vorrei sapere, quali parti compongano l'interior sostanza di questo Globo.

R. Tutto ciò che vi posso rispondere si è, che per quanto noi possiamo sapere (formandone il giudicio dalle scoperte fatte poco addentro la superficie della Terra) ella è composta di differenti strati o letti di Terra, di minerali, di metalli, di miniere, di pietre, e di varj altri corpi composti, tanto duri, che molli. Ma nulla si può asficurare in riguardo alla composizione delle parti più interne della stessa. Frattanto quanto più addentro si cava, tanto più si trova la materia massiccia e solida, e le interne parti fra se più ristrette e coerenti: egli è similmente certo, che sonovi nelle viscere della Terra molte caverne, ridotti, andirivieni, condotti, e grandi adunanze di materie sulfuree, ec. che cagionano spesso de' tremuoti, e som-

(*a*) *Veggasi nel Libro primo delle Metamorfosi d' Ovidio, e nel Paradiso perduto di Milton, Lib. III. verso 709. e Lib. VII. verso 216. e seguenti, una Descrizione bellissima della maniera, con cui la Terra fu formata e cavata dal Caos.*

Digitalizzato da Google

ſomminiſtrano a' Vulcani, come al monte Etna, al Veſuvio ec. i fuochi che n'eſcon fuori di tempo in tempo (*a*).

D. Coſa credete voi, che vi ſia nel mezzo della Terra, cioè nel ſuo centro, e preſſo al medeſimo?

R. Niuno può dirne cos' alcuna di certo. Il centro della Terra è appreſſo a poco 1500. leghe lungi da noi, e noi appena poſſiamo ſcavare alcune braccia: avvi niente di verisimile, che noi poſſiamo affermare in una diſtanza tanto rimota, e tanto inacceſſibile? Con tutto ciò il dotto Signore Halley ha voluto provare, che le parti centrali della Terra ſono occupate da un gran corpo magnetico, o pietra calamita; donde derivano le variazioni e le declinazioni de' noſtri aghi calamitati, che ſi conformano ſempre di per ſe ſteſſi alla poſizione e alla direzione della calamita centrale, ch'egli ſuppone ſcoſtarſi dal Nord, e dal Sud,

(*a*) Il Newton, parlando di molti ſperimenti da eſſo fatti ſopra ſoſtanze combuſtibili, e proprie a far dello ſtrepito, dice: „ Queſti ſperimenti paragonati colla gran quantità di zolfo, di cui la Terra abbonda, il calore delle ſue parti interiori, le ſorgenti calde, le montagne ardenti, il luſtro de' minerali, i tremuoti, le eſalazioni, il cui calore ſoffoca, i turbini, e le acque zampillanti, ci fan vedere, eſſervi nelle viſcere della Terra ruſcelli di zolfo, che fermentano co' minerali, e qualche volta s' infiammano con grande ſtrepito; e ſe ſono rinchiuſi in caverne ſotterranee, le rompono ſcuotendo la Terra, e facendola ſaltare, come quando una mina ſcoppia: ed allora i vapori generati per que' grandi ſcoppj, inſinuandoſi ne' pori della Terra, riſcaldano, e ſoffocano, formano tempeſte e turbini, e qualche volta fanno crollare la Terra, e gorgogliar l' acqua del Mare, e la ſollevano in gocciole, che dipoi per il ſuo proprio peſo ricade in un getto d'acqua. Qualche volta eziandio, quando la Terra è ben ſecca, s' alzano in aria delle materie ſulfuree, che vi fermentano cogli acidi nitroſi, e che venendo talvolta ad infiammarſi cagionano i Lampi, il Tuono, e le altre Meteore ignite. *Ottica, Lib. III. Queſt.* 31.

Veggan ſi molte deſcrizioni ſtupende de' getti d' acqua nel Mediterraneo, nelle Tranſazioni Filoſofiche n. 277.; *due altre nel Paeſe d' Yorck, n.* 281. 284. *uno nella Provincia di Lancaſtro n.* 363.; *un altro alle Dune, n.* 270. Affinchè il Lettore poſſa concepir qualche idea di queſti getti d' acqua, ne ho fatto rappreſentar uno nella Figura 96. dove A B è la nuvola ond' eſce il getto d' acqua curvo e nero C, D è l' acqua del Mare che nel cadere dalla nuvola gorgoglia ed alzaſi a guiſa d' una colonna ſolida per incontrare il getto d' acqua. G G è l' acqua della colonna D, che adunaſi intorno come un fumo, alla caduta del getto d' acqua. E F è la ſuperficie del Mare.

Digitalizzato da Google

e dalla ſituazione orizzontale riguardo a noi (a).

D. Se ciò è vero, ecco una bella e maravigliosa ſcoperta. Ma ditemi, Signore, che coſa è mai ciò che uniſce le differenti parti della Terra, e le ſtringe sì fortemente inſieme?

R. La coeſione della Terra è unicamente l' effetto della potenza di gravità, o del peſo delle parti che la compongono. Quindi come già vi accennai, ſi può credere, che i corpi più ſolidi, e più peſanti debbano eſſer più vicini al centro della Terra, come quelli che ſono eſſi medeſimi il centro di gravità.

D. E bene adunque, poichè le parti più interne della Terra ſono sì poco conoſciute, laſciamole da parte, e contentiamoci di ciò che poſſiam conoſcere vicino alla ſua ſuperficie, ſopra la quale noi viviamo. Coſa notate primieramente in riguardo a ciò?

R. Ch'ella è compoſta di corpi di una natura diverſa, o eterogenei, frammeſcolati gli uni inſieme cogli altri, le di cui gravità ſpecifiche ſono differenti, diſpoſti in maniera di letti, che chiamanſi Strati, e ſono come altrettanti letti di terra, di pietre, di minerali, ec. che giacciono gli uni ſopra gli altri.

D. In qual ordine queſti Strati, o letti di terra ec. ſono diſpoſti?

R. Egli è chiaro, che queſti letti non ſon diſpoſti con l' ordine delle loro gravità ſpecifiche, poichè ecco la collocazione degli Stati oſſervati in Amſterdam, ſcavando un pozzo di 232. piedi di profondità. Si trovarono primieramente 7. piedi di terra da giardino, 9. piedi di tufo, 9. d'argilla molle, 8. di ſabbia, 4. di terra, 10. di ſabbia atta a far ſeliciati, 2. di argilla, 4. di terra bianca, 5. di terra ſecca, 1. di terra bagnata, 14. di ſabbia, 3. d'argilla fabbionoſa,

---

(a) *Veggaſi una famoſa Diſſertazione ſopra queſto ſoggetto, e tutta la Teoria delle variazioni dell' Ago magnetico, del Dottor Halley, nelle Tranſazioni Filoſofiche num.* 148. *e* 195., *o la ſteſſa traſcritta nel Lexicon dell' Harris ſotto il nome di Variazione.*

Digitalizzato da Google

ſa, 5. di ſabbia miſta con argilla, 4. di ſabbia di mare miſta di conchiglie, dipoi 102. piedi d' argilla, e finalmente 31. di terra graſſa. Così voi vedete la differente compoſizione delle parti, che ſono vicine alla ſuperficie della Terra, che molto ſi diverſifica in differenti luoghi (*a*).

D. Ditemi, o Signore, da che deriva la diſpoſizione di queſti differenti letti, o Strati di Terra, e di minerali?

R. Queſto è ciò che fin ad ora è ſtato chiuſo alla conoſcenza degli uomini. Altri dicono, che queſt' ordine ſeguiſſe al tempo ſteſſo della creazione; altri, che ciò avvenne durante il diluvio; alcuni pretendono, che nello ſtato del Caos i corpi più peſanti giacevano più abbaſſo ſecondo le leggi della gravità; ma l'eſperienza contraddice a queſta ipoteſi piuttoſtochè confermarla.

D. Come diſtinguete, o dividete voi le ſoſtanze, o i corpi terreſtri?

R. Poſſon eglino ridurſi in generale a ſette ſpecie. 1. Le Terre. 2. Le Miniere. 3. I Foſſili. 4. I Minerali. 5. I Metalli. 6. Le Pietre. 7. I Corpi o ſoſtanze ſtraniere.

D. Che coſa contienſi ſotto la prima claſſe generale delle Terre?

R. Tutte le ſoſtanze terreſtri più molli, che noi appelliamo Argilla, Limo, Sabbia; e varie ſpecie di Terre, come Terra del Giapone, di Lenno, d' Armenia, ec.

D. Donde credete voi, che derivino queſte differenze di ſoſtanze terreſtri, da voi teſtè nominate?

R. La differente loro durezza, mollezza, colori,

(*a*) *Veggaſi Varen. Gener. Geog. Lib. I. Cap. VII. Propoſ. ultima; leggete pure la Teoria naturale della Terra del Dottore Woodward; l' Eſame di queſto Libro del Dottore Arbuthnot, e il ſuo confronto delle ipoteſi del Dottore Woodward e di Stenon; queſto è un Libro che merita veramente d' eſſere letto.*

Digitalizzato da Google

qualità, ec. derivano da' varj gradi delle proprietà universali, e ſpecifiche delle particole primitive, e coſtituenti della materia, che cadauna ſpecie differente con una determinata miſura poſſiede: ecco tutto ciò, che può dirſi di più ſicuro ſopra queſta materia.

D. Coſa rinchiude il ſecondo membro della diviſione, cioe le Miniere?

R. Comprende quelle terre, che contengono una notabile quantità di particelle metalliche; dalle quali terre, ſcavate che ſieno, s'eſtraggono i metalli. Così ſi chiamano miniere d'oro, miniere d'argento, ec. dal nome de' metalli, che in eſſe produconſi.

D. In qual maniera ritrovaſi la Terra fornita de' ſemi di queſte ſoſtanze metalliche?

R. Non v'ha dubbio, che il Creatore ſapientiſſimo non abbia prodotte tutte queſte coſe, perchè ſerviſſero a moltiſſimi uſi in vantaggio del genere umano.

D. Quali ſono i corpi terreſtri che appellanſi i Foſſili?

R. Quantunque la parola *Foſſile* ſia un nome generale, che può adoperarſi per ſignificar tutto ciò che ricavaſi dalla Terra; nientedimeno ſi comprende ſotto queſto termine, 1. i Sali, 2. i Zolfi ed altri ſimili corpi, che non è poſſibile collocar nella Claſſe de' Minerali, de' Metalli, e delle Pietre (*a*).

D. Qual

(*a*) Il Boerhaave diſtingue due ſorti di Foſſili, i ſemplici, ed i compoſti.

I Foſſili ſemplici ſono quelli, le cui parti per quanto ſieno diviſe, ſono però tutte della medeſima natura, val a dire dello ſteſſo peſo, grandezza, figura, durezza, e mobilità: e' ne annovera quattro ſorte, cioè, i Metalli, i Sali, le Pietre, e le Terre.

I Foſſili compoſti ſono quelli, che poſſon dividerſi in parti differenti, che ſono di differente figura, peſo, grandezza, ec. Tali ſono, 1. tutti i Zolfi duri, come l'allume, l'arſenico, l'orpimento, il bitume, l'asfalto, ec. 2. Tutti i Zolfi liquidi, come il piſosfatto, la nafta, il petrolio ec. 3. I mezzi Metalli, ovvero i Minerali, 4. I Corpi compoſti de' procedenti Foſſili. *Veggaſi il nuovo metodo di Chimica pag.* 541.

Digitalizzato da Google

D. Qual è la natura del Sale, e le ſue differenti ſpecie?

R. Il Sale (dice il Lemery) è una ſoſtanza fiſſa, e incombuſtibile, che dà a' corpi la loro conſiſtenza, gli preſerva dalla corruzione, e li rende più o meno ſaporoſi, ſecondo che ne ſono più o meno impregnati. Sonovi varie ſpezie di Sali, come i Sali fiſſi, i volatili, gli eſſenziali, e i foſſili; ed oltre a queſti varie ſoſtanze ſaline, come l'Allume, il Borrace, il Nitro, il Tartaro, il Vitriuolo, il Sal Armoniaco (*a*).

D. Spiegatemi, vi priego la natura delle differenti ſpecie de' Sali.

R. Molto volentieri; ma converrà diffonderſi un poco ſopra queſta materia.

I. Il Sal foſſile è quello che ſi chiama Salpietra a cagione della ſua traſparenza, e che è ſimile al Sale che adoperaſi per ſalare le vivande. Si ricava dalle Montagne in molti Paeſi, come nella Ruſſia, nella Polonia, nella Catalogna, nella Perſia, e nell' Indie.

II. Il Sal fiſſo è quello che reſta dopo la calcinazione, e che non ſi eſalta, o ſia, che non vien rarefatto, o ſublimato dal calore.

III. Il Sal volatile è quello che ſi eſalta facilmente, e che ſi perde in vapori inſenſibili: tali ſono i Sali degli Animali.

IV. Il Sal eſſenziale è quello che ricavaſi dalle piante per via della criſtallizzazione: queſto è un Sal naturale, che partecipa del Sal fiſſo e del Sal volatile.

V. L'Allume, o Allume di Rocca, è un Sale aſtringente, che ritrovaſi in certe vene di terra in molti

(*a*) Ecco la definizione del Sale, dataci dal Boerhaave: il Sale è un corpo foſſile, che il fuoco mette in fuſione, che al freddo congelaſi, e forma de' groſſi pezzi agevoli a ſgretolarſi, che ſi diſcioglie nell' acqua finchè più non ſi vede, che al martello non può mai reggere, e che nell' organo del guſto cagiona qualche ſenſazion acre e pungente. *Teoria della Chimica, pag.* 105.

Digitalizzato da Google

luoghi dell' Europa, donde vien cavato in groſſi pezzi traſparenti.

VI. Il Borrace è un ſal minerale di color verde, che ſi trova in alcune vene delle miniere di rame, d' argento, e d'oro.

VII. Il Nitro, o Salpietra, è un Sale impregnato di molti ſpiriti, che vengongli ſomminiſtrati dall'aria, il che lo rende volatile. Trovaſi fra le pietre, e l'intonico de' vecchi edificj, e talvolta è generato dall'orina che cade ſulle pietre, ec. Lo ſpirito di queſto ſale è quello che infiamma il zolfo nella polvere d' archibuſo, ne' lampi, ec.

VIII. Il Tartaro è una materia terreſtre, che attaccaſi alle pareti interne delle botti, dopo eſſer ſtato ſeparato dal liquore per mezzo della fermentazione, come nelle botti di vino, ec.

IX. Il Vitriuolo è un foſſile compoſto d'un Sal acido, e d'una terra ſulfurea. Ve n'ha di quattro ſorte. 1. Il turchino, che trovaſi nelle miniere del rame in Ungheria, e nell'Iſola di Cipro. 2. Il verde, che trovaſi in Allemagna, in Italia, e in Inghilterra. 3. Il bianco. 4. Il roſſo. Queſt'ultimo, che chiamaſi Colcotar naturale, o Calcite, ci è ſtato portato ultimamente dall' Allemagna.

X. Il Sal Armoniaco è o naturale, o artifiziale: il naturale trovaſi in varj paeſi dell' Africa, e ne' luoghi caldi ſituati ſotto la Zona torrida; e l' artifiziale ſi fa in Venezia, e in altri luoghi.

D. Ora ditemi, che coſa ſia il zolfo, e gli altri corpi che chiamate ſulfurei.

R. Il zolfo è un foſſile infiammabile, che trovaſi in molte contrade dell'Europa, e ſpezialmente in Sicilia. Ve n'ha di due ſorte, cioè il grigio, che appellaſi zolfo vivo, ed è una ſpecie d'argilla, dolce ed infiammabile, che ſi sbriciola in pezzetti; egli è compoſto d' olio, di ſal acido, e di terra: e v'è il giallo, o zolfo ordinario, il quale contiene molt'

olio,

Digitalizzato da Google

olio, del ſal acido vitriuolico, ed un po' di terra.

D. Che coſa intendono i Chimici per quel principio, da loro appellato, zolfo? E' egli il zolfo ordinario?

R. No: il zolfo de' Chimici è un olio ch' eſſi dicono zolfo, per eſſer infiammabile; è queſta una ſoſtanza dolce, ſottile, untuoſa, alla quale attribuiſcono la diverſità de' colori, e degli odori, e la bellezza, o la deformità delle Piante, ec. ſecondo ch' ella è diſpoſta ne' corpi.

D. Quali ſono que' corpi che voi collocate nella claſſe de' ſulfurei?

R. L' Arſenico, il Bitume, e le ſue differenti ſpecie, come l'Ambra grigia, l'Asfalto, la Nafta, e l' Ambra; vi ſi annovera parimente il Petrolio.

D. Spiegatemi brevemente la natura di queſti corpi.

R. Queſto è il mio diſegno.

I. L' Arſenico è una ſoſtanza foſſile che contiene molto zolfo, ed alcuni ſali cauſtici. Trovaſene di tre ſorte: il bianco, o Arſenico propriamente detto; il giallo appellato Orpimento; ed il roſſo nominato Sandracca.

II. Il Bitume è una ſpecie di pece, o d'argilla viſcoſa, che oltre ad eſſere grandemente infiammabile, tiene anche molto della natura del zolfo. Avvene di due ſorte; uno ch'è liquido e ſoprannuota nell'acqua, come l'olio, e l'altro più duro e più unito, che tiraſi dalla Terra.

III. L'Ambra grigia è una ſpecie di bitume, che trovaſi ſul lido del mare in molti paeſi; eſſa induraſi al ſole: ſi ammolliſce agevolmente al caldo, e ſembra nericcia, allorchè è umida.

IV. L'Asfalto è quella ſoſtanza viſcoſa e bituminoſa, di color porporino, che trovaſi nel Lago di Sodoma, o Mare Morto nella Paleſtina; e perciò dicefi, che le ſue acque ſono sì putenti, che i peſci non poſſono vivervi dentro, nè gli uccelli volarvi ſopra ſenza morire.

Digitalizzato da Google

V. La Nafta è un'altra ſorte di bitume liquido, ma un po' più rifiammabile dell'ordinario bitume, e più difficile ad eſtinguerſi, quando abbia preſo fuoco.

VI. L'Ambra è altresì una ſpecie di bitume coagulato; perchè le moſche, le formiche, e le pagliuzze che ſi trovano, provano evidentemente, che il ſuo primo ſtato è d'eſſer molle e viſcoſa. Ve n' ha di parecchi colori, cioè di bianca, di gialla, e di nera: trovaſi dentro certe picciole correnti nel Mar Baltico, ed in Pruſſia. Ella ha una proprietà elettrica, perchè quando ſi ſtropiccia, tira le pagliuzze, le piume, i capelli, ec.

VII. Il Petrolio, o olio di ſaſſo, è d' una natura ſulfurea; e' traſuda dalla parte di ſotto delle goccie, nell' Italia, nella Sicilia, e nella Provenza, e par che ſia un olio di qualche bitume, che i fuochi ſotterranei abbiano eſaltato.

D. Vi ſono, o Signore, grandemente tenuto: ora mi fareſte molto piacere a ragionarmi un poco di que'corpi chiamati Minerali, che formano il quarto membro della voſtra diviſione.

R. Queſti ſono alcune ſpecie di foſſili, che non ſono nè infiammabili, nè capaci di eſſer diſteſi col martello, nè d' eſſer fonduti o ridotti in liquore: ma ſono duri, e facili a ſgretolarſi. Si poſſono polverizzare, o calcinare per via del fuoco, e ridurſi in calcina. I Minerali che più degli altri meritano d' eſſer conoſciuti, ſono i ſeguenti:

I. La Marcaſſita, o Biſmut, è una materia metallica bianca, liſcia, dura, e frangibile; ella è d' una natura ſulfurea, come lo ſtagno, ed è diſpoſta a faccette, come de'pezzi di vetro, e perciò appellaſi Vetro di Stagno.

II. L'Antimonio è un Minerale compoſto di zolfo, e d'una ſoſtanza, che molto ſi avvicina a quella del Metallo, e che contiene eziandio (formando-

ne

Digitalizzato da Google

ne giudizio dalla sua qualità emetica) un sal acido. Trovasene in diversi luoghi, nella Transilvania, nell' Ungheria, nella Francia, e nell' Allemagna.

III. Il Cinabro è un Minerale, che consiste in un mescuglio di argento vivo e di zolfo, sublimati insieme per mezzo di un calore sotterraneo, nella guisa medesima, che i Chimici compongono il Cinabro artificiale. Quand'è in pezzo, è d'un color oscuro, ma polverizzato è d' un rosso vivace.

IV. La Creta è una terra minerale d' una qualità bituminosa, e nonostante ella è un sal Alcali. La sua composizione è in certi luoghi tenera e polverizzabile, e in altri è d' una sostanza dura e massiccia. Trovasi per tutto nelle montagne, nelle vette de' luoghi alti, e in molti siti.

V. Il carbone di terra è un Minerale composto d' una gran quantità di zolfo meschiato con una sostanza terrestre: questo è una specie di bitume resinoso d' una mezzana consistenza, che non infiamma agevolmente, ma che però nel fuoco si fonde e cola. La sua composizione non sì tosto è disfatta dal fuoco, che ne risulta una specie di calcina: se ne ricava abbondantemente dalle viscere della terra in Inghilterra ed altrove, e adoperasi principalmente per le Fucine (*a*).

D. Qual è la propria natura de' Metalli?

R. Un Metallo è un corpo semplice fossile, che il fuoco fonde e rende fluido, e che il freddo coagula, indura, e riduce in una massa solida, capace di estendersi sotto il martello. I corpi a' quali per tutti i riguardi conviene questa distinzione, sono al numero di sei, cioè l'Oro; il Piombo, l'Argento, il Rame, il Ferro, e lo Stagno. I Chimici vi aggiungono il Mercurio, o Argento vivo; pure sembra, che il Mercu-

(*a*) I principj di tutti i Fossili (dice il medesimo Autore) sono, 1. Il Mercurio, come la base di molti de' medesimi. 2. Un zolfo sottile, che coagula, e fissa il Mercurio. 3. Il Sale, e 4. la Terra. *Teoria della Chimica pag.* 139.

Digitalizzato da Google

curio componga da se solo una specie particolare di fossile semplice.

L'Oro è il più ricco di tutti i Metalli, ed è distinto dagli altri per le seguenti proprietà e caratteri. 1. Egli è il più pesante di tutti i corpi ch' esistono, e nulla può imitare il suo peso. 2. E' il più capace di esser esteso ed allungato sotto il martello. 3. E' il più fisso e 'l più duro di tutti i corpi, e quello che dalla forza del fuoco men di tutti resta diminuito. 4. V' abbisogna un fuoco violento per porlo in fusione, ma però men di quello che pel Ferro, e pel Rame richiedesi. 5. Non si può dissipare, se non se coll' Acqua Regia, e col Mercurio. 6. Egli attrae prontamente, e di per se il Mercurio, e interamente lo assorbe. 7. Allorchè è fuso col Piombo e con l' Antimonio, non si svapora in fumo insieme con loro, ma riman fisso. 8. Quand'egli è puro, non rende un suono chiaro, ma ottuso, e simile a quello del Piombo. 9. Fra tutti i corpi composti che noi conosciamo, egli è il più semplice, ed il men carico di parti eterogenee. 10. E' d' un bel color giallo; avvegnachè sia soggetto a cangiare, ed impallidire. 11. Si trova qualche volta in grumi, come in Ungheria, e nelle Montagne del Chili; talvolta in polvere, o in sabbia, come nel fondo de' fiumi della Guinea; o finalmente in glebe biancastre, che traggonsi dalle Miniere a 150. o 160. braccia di profondità, meschiate con altri Minerali, come l'Antimonio, il Vitriuolo, il Zolfo, ec. 12. L' Oro non è soggetto ad arrugginirsi, se non nel solo caso, ch' egli si tenga sopra il fumo del Sal marino. Queste sono le prerogative dell' Oro, e tutte queste qualità trovansi riunite in questo Metallo.

Il Mercurio dee esser in secondo luogo l' oggetto del nostro trattenimento, posciachè dopo l' Oro egli è il corpo più pesante. Le sue qualità sono dunque, 1. D' esser dopo l' Oro il più pesante fra tutti i corpi.

Digitalizzato da Google

pi. 2. E' il più fluido di tutti i corpi, ovvero fra tutti i corpi è quello, le parti del quale con più facilità ſi ſeparano, e ſi allontanano fra loro ſcambievolmente. 3. Si può dividere in parti più picciole, che alcun altro corpo. 4. Egli è eſtremamente volatile, e ſi converte in fumo, anche al fuoco di ſabbia. 5. Penetra facilmente, e ſi attacca intimamente all' Oro, ma con minor facilità a tutti gli altri Metalli, difficilmente al Rame, e niente al Ferro. 6. Fra tutti i fluidi egli è quello ch'è ſuſcettibile del maggior calore, e del maggior freddo. 7. Egli è nondimeno incapace d' agghiacciarſi, a cagione della ſua gran fluidità. 8. Si diſcioglie in quaſi tutti gli acidi, e s'incorpora con eſſi. 9. E' il più ſemplice, e il men abbondante di parti eterogenee tra tutti i corpi dopo l'Oro. 10. E' eſente da qualunque acredine. 11. Trovaſene in gran quantità nelle Miniere del Friuli in Italia, ſotto la forma di picciole glebe roſſe, nominate Cinabro, in picciole pietre dure, e finalmente tutto puro, nel qual caſo appellaſi Mercurio vergine, che regna lungo le vene della Miniera.

Seguita il Piombo per ragion del ſuo peſo. Le ſue principali proprietà ſono: 1. Che dopo l'Oro ed il Mercurio egli è il più peſante de' corpi. 2. Fra tutti i Metalli è il più tenero, e per conſeguenza è molto fleſſibile, e facile ad eſtenderſi. 3. Si fonde più preſto di tutti gli altri Metalli. 4. Si diſcioglie facilmente in quaſi tutti gli acidi deboli, ma non tanto prontamente ne' forti. 5. Fa ſvaporare tutti i Metalli che ſono ſuſi inſieme con lui, ad eſcluſione dell' Oro e dell' Argento, e li fa ſvanire in fumo. 6. Fra tutti i Metalli egli è il men ſonoro, ed anche diminuiſce il ſuono degli altri, quando è meſchiato con eſſi. 7. Egli è il meno elaſtico di tutti gli altri. 8. Trovaſi alle volte interamente puro, ma più ſpeſſo frammeſcolato nella Terra minerale, ch'è una

ſpe-

Digitalizzato da Google

ſpecie di Terra biancaſtra e graſſa, difficile a fonderſi. In Allemagna, in Ungheria, e in Inghilterra v' ha una quantità di Miniere di Piombo.

L'Argento ha le ſeguenti qualità. 1. Ei va immediatamente dopo il Piombo a cagion del ſuo peſo. 2. La ſua conſiſtenza ſi avvicina a quella dell'Oro. 3. Lo raſſomiglia parimente nell'eſſer molto facile ad eſtenderſi ed allungarſi. 4. Si fonde agevolmente al fuoco, ma però con maggior difficoltà dell'Oro e del Piombo. 5. Si diſcioglie nell'Acqua forte, e non nell'Acqua regia. 6. Reſiſte alla forza del Piombo nella fuſione, o non ſi diſſipa in fumo inſieme con lui. 7. Non reſiſte alla forza dell'Antimonio, ma queſto lo rende volatile, e fallo ſvaporar ſeco. 8. Non ha molto ſuono, quand'egli è puro; è meno ſonante del Ferro, o del Rame, ma più dell'Oro. 9. Incontraſi di rado l'Argento puro: trovaſene talora nelle Miniere dell'Oro, del Piombo, o del Rame, ma più ſovente in una ſorta di glebe di Terra pietroſe e nere, piene di picciole pagliuzze lucide, come nelle Miniere del Perù e del Chilì.

Il Rame è un Metallo che ha le ſeguenti proprietà o caratteri. 1. Si avvicina all'Argento in riguardo al peſo. 2. Si fila agevolmente, allorchè è puro. 3. Ha un bel color roſſo che oltrepaſſa quello dell'Oro. 4. La ſua fiſſezza nel fuoco è più grande di quella del Piombo o dello Stagno, ma minore di quella dell'Argento. 5. Si fonde aſſai più difficilmente dell'Argento, ma però getta fuoco prima di fonderſi, il che non fa l'Argento. 6. Si diſcioglie in tutti i meſtrui, ove ſieno ſali, ſien queſti acidi, alcali, o nitroſi, ed eziandio nell'acqua, nell'aria, ec. 7. Se diſciolgaſi negli acidi, diventa verde, negli alcali, roſſo, e azzurro negli altri ſali. 8. La ſua diviſibilità è grande e maraviglioſa, poichè un grano di Rame diſciolto tignerà in azzurro più di 530620 volte il ſuo volume d'acqua. 9. Svapora, quando ſi fon-

Digitalizzato da Google

fonde col Piombo e con l'Antimonio. 10. E' il più ſonoro di tutti i Metalli. 11. Trovaſi del Rame per tutto, ma più abbondantemente nella Svezia, e nell' Allemagna, dove ve ne ſono le intere Montagne: ma le più ricche Miniere di Rame ſono quelle dell' Ungheria.

(*Oſſervazione*) Col Rame ſi compone l' Ottone nella maniera ſeguente: Si calcina e polverizza la Calamina, e meſchiaſi con un po' di carbone in polvere. Ciò fatto ſi pongono ſette libbre di peſo di queſta meſcolanza dentro un crogiuolo, con cinque libbre incirca di Rame al di ſopra: indi ſi mette tutto queſto ſopra un fornello, dopo avervelo laſciato lo ſpazio di undici ore lo ſi toglie via, e nella diſſoluzione l'Ottone ne reſta formato.

Il Ferro è un Metallo che ha le ſeguenti qualità. 1. E' il più peſante di tutti i corpi dopo i Metalli ſopraddetti. 2. E' il men capace di aſſottigliarſi e diſtenderſi, e il più duro e'l più fragile di tutti i Metalli. 3. E' ſommamente fiſſo, quanto alle ſue parti Metalliche. 4. Sta molto tempo infocato prima di fonderſi. 5. Più ch'egli è riſcaldato, più egli è tenero, ed ubbidiente al martello, contro la natura di tutti gli altri Metalli. *6.* Si diſcioglie in quaſi tutti i corpi naturali, che hanno le loro parti in moto, come il fuoco, il ſale, l'aria, la rugiada, l' acqua, ec. 7. Egli è eſtremamente ſoggetto ad arrugginirſi per l'azione, o corroſione de' corpi teſtè accennati. 8. Se ſi fonde col Piombo, coll' Antimonio, o col Sal fiſſo, ſvapora preſtamente in fumo, o ſi vetrifica. 9. E' ſonoro ed elaſtico, ma aſſai meno del Rame. 10. Fra tutti i corpi egli è il ſolo che venga attratto dalla Calamita. 11. Ei contiene una ſpecie di virtù magnetica, ovvero è capace di attrarre il Ferro da ſe medeſimo. 12. Trovaſi il Ferro in Miniere, e queſte ſono molto comuni in varie contrade dell' Europa, come nella Norvegia, nella Polonia, nell' Alle-

Digitalizzato da Google

lemagna, nella Francia, nell' Inghilterra, ec. e la ſua Miniera, o Marcaſſita alla Pietra Calamita grandemente aſſomigliaſi.

Lo Stagno diſtinguesi dagli altri Metalli per li ſeguenti caratteri. 1. E' queſto il più leggiero di tutti i Metalli, e il più peſante di tutti i corpi dopo di eſſi. 2. Dopo il Piombo egli è il più tenero di tutti i Metalli. 3. Nel fuoco ha minor fiſſezza di tutti gli altri, e conſeguentemente è quello il cui peſo maggiormente ſi ſcema. 4. Il menomo vivo fuoco è valevole a fonderlo, ma ſta molto tempo prima di gettar fuoco. 5. E' facile a meſchiarſi cogli altri Metalli, fuorchè col Ferro, e diminuiſce la loro arrendevolezza. 6. Non s' ottiene, ſe non con molta difficoltà, ch' ei ſi diſciolga negli acidi, e principalmente in quelli che ſono forti. 7. Dopo il Piombo è il men ſonoro di tutti i Metalli, eppure egli accreſce il ſuono degli altri, quando ſia unito con eſſi. 8. Avvegnachè di per ſe ſteſſo ſia molto poco elaſtico, nulla oſtante, allorchè è meſchiato cogli altri corpi elaſtici, ne accreſce notabilmente l' elaſticità. 9. Trovaſi lo Stagno principalmente nelle Provincie di Cornovaglia e di Devon, e la ſua Miniera è una pietra peſante e ſpugnoſa.

D. Quali ſono gli elementi o i principj, onde ſono compoſti i Metalli?

R. I principj elementari de' Metalli ſono il Mercurio, ed il zolfo: il primo è la baſe o la materia del Metallo, e l' altro è ciò che lo rende fiſſo, ed arrendevole e ubbidiente al martello. Queſto Mercurio è la coſa medeſima, che l'argento vivo ordinario, ed è il più puro, ed il più fino che ſiavi: ma per quel che appartiene al principio, chiamato zolfo, non deeſi intender con queſto nome il zolfo foſſile ordinario, ma una ſpecie di materia particolare, nominata il zolfo metallico, che ſi ſuppone eſſere la materia della luce o del fuoco, e che unendoſi col Mercurio

Digitalizzato da Google

curio lo fiſſa, e produſſe varie ſpecie di Metalli ſecondo i diverſi gradi della ſua unione, e della ſua coeſione con lui: al che ſi può aggiugnere, che con uno ſpecchio uſtorio ſi può ſeparare dal più perfetto di tutti i Metalli una terra vetrificabile.

D. Vi ringrazio ben cordialmente, o Signore: ma in appreſſo, s' io non temeſſi di troppo ſtancarvi facendovi ragionare sì lungamente, vorrei pregarvi, che m' inſegnaſte, coſa ſieno le pietre, che formano il ſeſto membro della voſtra diviſione.

R. No no, Signore; le materie che hanno relazione alle Matematiche, e alla Filoſofia, non mi recano mai ſtanchezza: mi accingo volentieri a parlarvi di alcune pietre principali, e additarvene le particolari loro proprietà.

I. Il Marmo è una ſoſtanza molto curioſa, la qual è prodotta da un ſugo terreſtre ben purgato, cotto, e digerito nel gran laboratorio della Terra: egli è un corpo ſommamente fiſſo e duro, che ſi può beniſſimo calcinare e ridurre in polvere, ma non già metter in fuſione.

II. L' Alabaſtro è una ſpecie di Marmo, ma di gran lunga più tenero e facile a ſtritolarſi, che è combuſtibile come la calcina, ma così terſo, e così peſante, come il Marmo medeſimo.

III. Il Porfido è un' altra ſpecie di Marmo variamente colorato, un po' più leggiero dello ſteſſo Marmo, ma molto duro.

IV. Il Selce è una ſoſtanza eſtremamente dura, compoſta di particole traſparenti di ſabbia unite fortemente inſieme e indurate, ch' è ſuſcettibile di fuſione: con queſta ſoſtanza ſi fa il vetro.

V. Il Criſtallo è una pietra brillante e traſparente; incontraſi il più puro nella ſommità delle Roccie e delle Montagne, e ricavaſene eziandio dalle viſcere della Terra; non è colorato; è il più tenero delle altre pietre preziose, onde non è tanto brillante

Digitalizzato da Google

lante. E' compoſto d'una ſoſtanza acquoſa, coſicchè è facile il diſciorlo, e ridurlo in vetro, come dice il Cardano.

VI. Il Diamante è d'un colore e d'una figura che accoſtaſi a quella del Criſtallo, e nella medeſima maniera pur ſi produce. La ſua durezza oltrepaſſa quella di tutti i corpi, perchè eſſo adoperaſi per tagliarli e penetrarli tutti: egli ha una qualità elettrica, cioè di attrarre la paglia, le piume, ec. quando con lo ſtropicciamento ſia ben riſcaldato.

VII. Il Berillo è una pietra che ſi avvicina alla natura del Criſtallo, ed è d'un color verde pallido. Trovaſi alla radice del Monte Tauro, nel letto dell' Eufrate, e nelle Indie.

VIII. Lo Smeraldo è d' un verde vivace, e riſplende cotanto, che brilla alla luce del Sole e de' lumi acceſi; è aſſai traſparente, e pretendeſi che tinga di color verde l'aria che lo circonda.

IX. Il Carbonchio è una pietra prezioſa d' uno ſplendor traſcendente; ha il colore del fuoco acceſo, e brilla come un carbone allumato.

X. Il Rubino, così denominato a cagione del ſuo color roſſo, è la più ricercata di tutte le pietre preziose dopo il diamante. Si pretende, che da prima egli ſia bianco, e che poſcia diventi roſſo per gradi a cagione d'un ſugo ſanguigno, ond'è da principio generato e nodrito.

XI. Il Giacinto è una ſpecie di Carbonchio del color del Minio di Piombo, a cui un fiore del color medeſimo ha preſtato il ſuo nome.

XII. L' Amatiſta ſi accoſta al Giacinto, è d' un color porporino, che è come un compoſto di turchino e di roſſo. Le Amatiſte ſono dure, e le più dure ſono anche le più apprezzate.

XIII. Il Zaffiro, così nominato dalla voce Ebrea סַפִּיר, è una pietra prezioſa d'un azzurro vivace, o d'un turchino celeſte, che trovaſi in molti luoghi dell' Indie.

XIV.

Digitalizzato da Google

XIV. Il Topazio è una pietra prezioſa, che riguardaſi come la più bella di tutte quelle che ſono di color d'oro.

XV. La Sarda è una pietra prezioſa, denominata *Carnelion* a cagion del ſuo colore ſcarnatino: le migliori ſi trovano nella Sardegna, donde traggono il loro nome.

XVI. L'Onice è una pietra in parte traſparente, e vien diſtinto con un tal nome, perchè il ſuo colore, e la ſua acqua imitano grandemente quello dell' ugne delle dita.

XVII. Il Sardonico è una pietra prezioſa, alquanto traſparente, e con tal nome appellata, perchè partecipa della natura della Sarda, e dell' Onice, uniti inſieme. Si oſſervano in eſſa alcuni cerchietti neri, bianchi, e di colore ſanguigno.

XVIII. Il Calcedonio era anticamente riguardato, come una ſpecie di Carbonchio, ma ora poneſi nell' ordine degli Onici. E' molto duro, e da per tutto d' un colore di nuvola chiara.

XIX. L'Agata è una pietra opaca, che nonoſtante brilla riflettendo la luce, e colle ſue vene diverſamente colorate rappreſenta ſulla ſua ſuperficie degli alberi, de' fiumi, degli animali, ec.

XX. Il Diaſpro è come l'Agata, opaco, e di varj colori, ma il verde è il colore più ordinario di queſta pietra.

XXI. Le Perle ſono certe gemme, o Pietre preziose, che naſcono nelle Conchiglie de' Peſci; trovanſene di parecchie maniere, ma non ho il tempo di trattenermi a deſcriverle (*a*).

D. Ma Signore parmi che in tutto il voſtro lun-

(*a*) Chi vorrà maggiormente inſtruirſi intorno i Metalli, i Minerali, le Pietre, e gli altri Foſſili, potrà farlo in leggendo la Chimica del Boerhaave colle Note del Dottor Shaw, dalla pag. 51. fin alla 141. della ſua Teoria; e le Oſſervazioni di Franc. Nicholl ſulle Miniere, e ſu i Minerali, nelle Tranſazioni Filoſofiche n. 401., e 403. e l'Iſtoria Naturale del Mondo del Woodward, Parte IV.

Digitalizzato da Google

go catalogo de' Minerali, e delle Pietre, voi non abbiate ragionato della Calamita.

R. Avete ragione, io non ne ho favellato; ma ſiccome queſta Pietra è la più maravigliosa di tutti i foſſili, così ella merita bene, che ſe ne faccia un articolo a parte.

D. Fatemi dunque il piacere d' inſegnarmi in poche parole, qual ſia la natura, e le principali proprietà di queſta Pietra.

R. La Calamita è un Minerale che trovaſi nelle Miniere del ferro; ella partecipa alcun poco della ſua natura: contuttociò non s'arrende al martello, nè il fuoco la fonde; ma ſi può calcinarla o ridurla in polve; così le ſue particole ſono più rigide, più dure, e più intralciate di quelle del ferro. Le proprietà della Calamita ſono le ſeguenti. 1. La Calamita laſciata in libertà ſe ne ſta ſempre nella medeſima ſituazione, rivolta verſo i poli del Mondo, e il medeſimo lato ſi volge ſempre verſo il medeſimo polo. 2. Queſta pietra non riguarda poſitivamente i poli della Terra, ma declina più o meno all' Oriente, o all' Occidente. 3. Due Calamite collocate ad una certa diſtanza ſi accoſtano, o ſi allontanano l' una dall' altra, ſecondo che ſono differentemente ſituate. 4. Le Calamite ſi attraggono ſcambievolmente in sì fatta guiſa, che una ſtarà all' altra ſoſpeſa in piena aria, purchè il polo ſettentrionale dell' una ſia oppoſto al polo auſtrale dell' altra. 5. Una Calamita più leggiera ne ſoſterrà talvolta un' altra più peſante, quantunque una più peſante non ne ſoſtenga un' altra più leggiera. 6. Oſſervaſi, che la virtù di volgerſi verſo i poli non è ugualmente forte in tutte le Calamite, trovandoſene alcune che vi ſi volgono aſſai più preſto di alcune altre. 7. E' ſtato oſſervato eſſervi delle Calamite irregolari, che hanno più di due poli o punti di direzione. 8. La Calamita attrae così bene il Ferro, come ſe queſto foſſe un' altra Calamita.

Digitalizzato da Google

mita. 9. La virtù della Calamita ſi comunica al ferro, e all'acciajo, col ſolo contatto; ond'è, che un ago calamitato ſi volgerà ſempre verſo la Tramontana, e verſo l'Auſtro. 10. Se molte Calamite ſtiano lungo tempo inſieme col loro polo ſettentrionale oppoſto al polo di Tramontana, o al contrario, verran elleno a guaſtarſi l'una coll'altra. La Calamita perde la ſua virtù, quando ſi fa arroventare nel fuoco. Ha in oltre alcune altre proprietà, ma meno importanti.

D. Donde viene alla Calamita queſta ſtupenda virtù?

R. Alcun Filoſofo non ha potuto dirne la vera cagione, eſſendo queſto un ſegreto incognito agli uomini, avvegnachè abbiano avuto la buona ſorte di ſcoprirne l'utilità (*a*).

R. In quali parti della Terra ſi trovano più abbondantemente i Minerali, e le ſoſtanze Metalliche?

R. Pare, che le Montagne ſiano deſtinate in qualche modo a perfezionare i Minerali, e i Metalli, perchè appunto nelle medeſime ſi trovano i foſſili di maggiore utilità.

D. I Metalli, i Minerali, e le Pietre prendon eglino qualche accreſcimento dentro la Terra?

R. Non accade dubitarne; anzi ella è coſa nota, che varie Miniere, le quali erano reſe eſauſte delle

(*a*) Siccome ſarebbe coſa troppo lunga il raccontare le proprietà della Calamita, e le ſperienze che le confermano, così gli Autori che ne hanno ſcritto, e le loro Ipoteſi ſono quaſi infinite. Ma coloro che vorranno iſtruirſi più amplamente d'una materia così maravigliosa, poſſono conſultare la Fiſica del Le-Clerk, lib. II. cap. VI. i Corſi di ſperienze del Deſaguliers, e dell'Hawksbee: la Fiſica del Rohault, part. III. cap. VIII. la Filoſofia naturale di Jacopo Ode, Tom. II cap. III. *Kircherii Ars magnetica*; la Dottrina della Calamita del Whiſton; *Stairii Phiſiol. Explorat.* 18. §. 12. *uſque ad* §. 37. *incluſive*; *Carteſii Opera Philoſoph. Part. IV.* §. 133. *& ſeq. Inſtitutio Philoſoph. Tom. III. Part. II.* §. 3. *cap. IV.* Trattenimenti del Regnault, Tom. I. Trat. 15. 16. il Compendio di Lowthorpe, Vol. II. pag. 610. Compendio di Eames, e Martin, Par. II. Cap. IV. *Miſcellanea Curioſa, Vol. I. pag.* 43. il Lexicon dell'Harris, e il Dizionario di Chambres alla voce Calamita. Tranſazioni Filoſofiche n. 168. 390. 414. 423. 389. 366. 371. 412.

Digitalizzato da Google

loro Pietre, de' loro Metalli, ec. ne hanno ſucceſſivamente riprodotti degli altri. Si veggono altresì giornalmente certi piccioli granelli pietroſi, ed altre ſoſtanze ſtalattiche, che ſi generano per via del ſudore di alcuni ſughi impietriti, il qual eſce dalla terra delle Roccie dentro a grandi Caverne, come io ſteſſo ho oſſervato ad Oky-Hole nella Provincia di Sommerſed (*a*).

D. Ottimamente: ma per terminare queſta materia, ſpiegatemi coſa intendiate per li corpi ſtranieri, che ſi trovano nella Terra, e che coſtituiſcono il ſettimo ed ultimo membro generale della voſtra diviſione.

R. Le varie ſpoglie di Peſci, e d'altri Animali del mare, come Ricci-marini, e *Gloſſopetre*; i nicchi di alcune Conchiglie, come d'Oſtriche, ec. pietrificati, che ſi trovano in diverſi ſiti della Terra molto addentro, e che ſi poſſono vedere negli ſtipi de' Curioſi.

D. Come mai han potuto penetrar sì avanti nella Terra sì fatti corpi?

R. Non v'è alcuno che poſſa aſſicurarne poſitivamente il modo. Supponeſi, che ciò ſia nato al tempo del Diluvio, o di alcune generali inondazioni de' Mari, le quali rendettero la terra molle; che queſti corpi marini vi ſi ſieno profondati dentro, e ne ſieno ſtati ricoperti, e che in proceſſo di tempo la terra medeſima gli abbia convertiti in pietre colla ſua qualità pietrificante (*b*).

CA-

(*a*) Veggaſi la Teologia Fiſica di M. Derham. Lib. III. cap. II. e le note.

(*b*) Dice il Dott. Woodward, che i Ricci-marini, e le altre Conchiglie più leggiere s'incontrano frequentemente nelle Miniere di Carbone di Kent, di Surrey, di Eſſex, e d'altre Provincie, dove ſi trovano indifferentemente dal fondo fin preſſo la ſuperficie entro buchi di cento piedi profondi, e più ancora in vari pozzi: che le Chiocciole ed altre Conchiglie del medeſimo peſo, ſi trovano nelle pietre di ſabbia di tutti i Paeſi, e che ſe n'incontrano anche nelle Selci. *Iſt. natur. della Terra, Par. I. pag.* 30. *e* 31. *Part. IV. pag.* 183. *ec.*

E' coſa ordinaria trovare dentro alle mentovate conchiglie, e in altre ancora, pezzetti di ſelce, di vitriuolo, di zolfo, e d'altri Minerali,

Digitalizzato da Google

CAPITOLO III.

Dell' Idrografia, o Filoſofia dell' Acqua, delle Leggi della ſua preſſione e della ſua gravità; del Mare, e della ſua origine, della ſua rotondità, della ſua eſtenſione, della ſua ſalſedine, e del Fluſſo e Riflusſo; della cagione delle Fontane, de' Fiumi, de' Laghi, e de' Bagni, e delle proprietà delle loro differenti acque.

D. QUal è l'origine della voce Idrografia?

R. Queſta voce è compoſta da ὕδωρ, *acqua*, e da Γραφὴ *deſcrizione*; coſicchè queſto termine ſignifica una Filoſofica deſcrizione dell'acqua.

D. Voi già mi avete ſpiegato le varie diſtinzioni dell'acqua, che trovaſi ſulla ſuperficie della terra, e la cagione della ſua fluidità, e della ſua volubilità; che coſa reſta dunque a conſiderarſi di più per rapporto all'acqua?

R. Conviene entrar primieramente in un eſame più particolare degli effetti, che riſultano dalla fluidità, e dalle regole del moto, denominate le leggi Idroſtatiche e Idrauliche della gravità e della preſſione de' fluidi (*a*).

 D. Qua-

che prendono la figura ſpecifica delle Conchiglie medeſime impietrendoſi, e queſte pietre ſono ciò che gli Autori chiamano, *Echinitæ*, *Cochlitæ*, *Conchitæ*, *Pectinitæ*, *ec.*

Stenone nel ſuo Libro de *Solido in Solidum contento*, dice di aver trovato molte Conchiglie Marine in una pietra cavata dal terreno di Volterra, che ivi era ſtata portata molti ſecoli prima per uſo di fabbricare: quindi appare, che queſte Conchiglie non poſſono aver meno di 3000. anni, e che derivano probabilmente dal tempo del Diluvio.

Intorno a ciò vedete la Storia della Terra del Dottor Woodward; il libro di Stenone ora citato; le Teorie del Dottor Burnet, e di M. Whiſton; *Bartholini Specim. Philoſoph. nat. cap. XIII. pag.* 130. *uſque ad* 133. le Tranſazioni Filoſofiche n. 291. 305. 360. 368.

(*a*) La voce Idroſtatica deriva da ὕδωρ *acqua*, e στατικὴ *la ſcienza del peſo*, da στατέω *peſare*: onde Idroſtatica ſignifica una ſcienza ch' eſamina le proprietà dell' acqua, e de' fluidi, le quali riſultano dalla gravità.

2. Idraulica è compoſta d' ὕδωρ *acqua*, e αὐλὸς *canna*; perchè an-

Digitalizzato da Google

D. Quali ſono queſti effetti che voi appellate Leggi Idroſtatiche de' fluidi?

R. Non abbiamo tanto tempo per eſaminarli tutti, ma eccovi i principali.

1. La ſuperficie d'un fluido contenuto in un vaſo, ſe il fluido ſi laſcia in libertà, diverrà piana e parallela all' orizzonte: così la ſuperficie AB del fluido CD ſarà parallela all' orizzonte HO: (*Figura* 97.)

2. Le parti ſuperiori C premono ſulle parti inferiori D, dalle quali ſono ſoſtenute; e queſta preſſione è ſempre proporzionale all'altezza del fluido AE.

3. Queſta preſſione ſulle parti inferiori, cagionata dalla gravità del liquor che comprime, ſi fa ſentire per tutto, e per tutto ugualmente.

4. In differenti tubi, che comunichino gli uni cogli altri, come ABCDEF, eguali o ineguali, diritti o curvi, elevati perpendicolarmente o obbliquamente, un fluido aſcenderà in tutti alla medeſima altezza. (*Figura* 98.).

5. Quando de' liquori di differenti gravità ſieno contenuti nel medeſimo vaſo, il più peſante occupa la parte più baſſa, ed è premuto dal più leggiero, in proporzione dell'altezza del medeſimo.

6. Il fondo EF, i lati AE BF, tutto intorno ad un vaſo, ſono compreſſi dalle parti del liquido contenuto, che li toccano immediatamente, e ciò in proporzione dell'altezza del liquido medeſimo, e non in riguardo alla ſua quantità.

7. Un corpo immerſo in un corpo liquido è premuto da tutte le parti dal liquido ſteſſo, e queſta preſſione creſce in proporzione dell'altezza del liquido

---

ticamente l'Organo, e gli altri ſtromenti Muſicali a vento, erano provveduti di vento da quello cui cagionava la caduta dell'acqua, in luogo de' mantici; quindi è, che applicavaſi allora queſta voce all'arte di fare ogni ſorta di macchine per condurre, o far aſcender l'acqua, o che ſono poſte in moto dall'acqua medeſima; quindi le antiche Macchine ad acqua, deſcritte da Erone, ſono chiamate Macchine Idrauliche.

Digitalizzato da Google

do ſopra del ſolido. I corpi immerſi molto addentro, ſono in qualche modo premuti ugualmente da tutti i lati.

8. Ogni corpo che ſia più peſante d'un ugual volume del liquido, in cui ſia attuffato, dee diſcendere e andar al fondo.

9. Se il corpo ſia più leggiero d'un ugual volume del liquido, in cui ſia immerſo, aſcenderà alla ſuperficie, e ſoprannuoterà.

10. Ma ſe il corpo ſia uguale in peſo ad un volume uguale del liquido, non aſcenderà, nè diſcenderà, ma reſterà ſoſpeſo nel liquido medeſimo, nel ſito ove ſarà ſtato collocato.

11. Tutti i ſolidi uguali, ma di differenti gravità ſpecifiche, eſſendo immerſi nel medeſimo liquido, perderanno parti uguali de' loro peſi.

12. Il liquido acquiſta altrettanto peſo, quanto ne viene a perdere il corpo immerſo.

13. Le parti immerſe de' corpi che nuotano ſulla ſuperficie del medeſimo liquido, ſono le une alle altre, come i peſi di queſti corpi.

D. Ma, vi prego, come proverete voi queſte Leggi, e qual è la loro utilità?

R. Son elleno fondate ſopra varie eſperienze, e ſervono a ſcoprire i diverſi peſi, o gravità ſpecifiche de' liquidi, o de' ſolidi; la qual cognizione è non ſolo molto utile, e di grand'eſtenſione, ma è ancora una parte piacevoliſſima della Filoſofia naturale (*a*).

(*a*) Vi ſono tre ſorte di prove di queſte leggi de' Fluidi; cioè 1. Prove Fiſiche, che ſono fondate ſulla pura contemplazione della natura, ſulla figura, e ſull'altre proprietà delle picciole particelle de' fluidi, conſiderate ſeparatamente, e i fenomeni che ne riſultano, proveranno la verità di queſte leggi. 2. Prove Matematiche; perchè conſiderando i liquidi come tanti ſolidi, e dividendoli in piani, colonne, ec. ed eſprimendo con note Algebraiche le loro differenti altezze, peſi, e velocità, è facile formar Teoremi, che ſono altrettante leggi Idroſtatiche. 3. Prove ſperimentali; poichè provar ſi poſſono tutte queſte leggi con innumerabili ſperienze. *Oſſervate i varj Corſi di Sperienze del Deſaguliers, Graveſande, Hawkſbee, Woſter, e l' Idroſtatica di Marioste.*

Digitalizzato da Google

D. Come si giugne a determinare le gravità specifiche de' solidi?

R. Col mezzo della Bilancia Idrostatica S (*Fig.* 99.). Sia preparato un vaso di vetro pieno d' acqua E, ed un altro vaso D, il peso del quale nell' acqua debba precisamente esser uguale a quello del peso C. Applicate dipoi il peso C alla lancia A; il solido di cui cercasi la gravità specifica, essendo stato primieramente pesato nell'aria dee allora esser posto nel vasetto D, che attaccasi alla lancia B, e che s immerge nel vaso d'acqua: indi ponete alcuni pesi nella lancia B, finchè ella sia in equilibrio coll' altra; fatto ciò levate dal peso del corpo nell'aria il peso del medesimo corpo nell'acqua, e il resto sarà inversamente, come la sua gravità specifica; nel qual modo si avranno i rapporti, e la proporzione delle gravità specifiche di molti corpi.

D. E' riesce agevole il concepire la maniera di pesar questi corpi mediante la Figura; ma per ciò che riguarda la maniera di calcolare i detti rapporti, parmi che un esempio farebbemi meglio comprendere la cosa.

R. Io ve ne arrecherò uno ben volentieri. Supponiamo, che voi prendiate un pezzo di piombo, ed un pezzo d' avorio, che pesino ciascheduno 60. grani, nell'aria; ma che pesandosi separatamente nell' acqua troviate, che i loro pesi sieno di 54. grani $\frac{1}{4}$ e di 29.: mancano allora a questi pesi 5. grani e $\frac{3}{6}$ e 31.

---

la Meccanica di Rohault; i Paradossi Idrostatici del Boyle; il Sistema compendiato della Filosofia naturale, par. II. l' Idrostatica di Sinclair; le note del Clark sulla Fisica del Rohault, Part. I. Cap. XVI. §. 8. l'Epitome di Fisica del Musschenbroek, Par. II. le nuove Leggi de' Fluidi del Ditton; il Sistema generale d' Idrostatica dello Switzer; il Compendio delle Transazioni Filosofiche di Eames e Martin, part. I. cap. VI. il Dizionario del Chambers, e il Lexicon dell' Harris, alle voci Fluido, e Idrostatica.

Digitalizzato da Google

e 31. grani. Dunque la ragione, o la proporzione del peso del piombo all'avorio, è quasi come 31. a 5 $\frac{1}{4}$, val a dire, che il piombo è quasi cinque volte e $\frac{2}{3}$ più pesante dell'avorio.

D. Ora lo comprendo benissimo, e ve ne sono obbligato; ma stimate voi nella stessa guisa le gravità specifiche de' liquori?

R. Eccovi com'elleno si determinano. Prendete un pezzo di piombo che suppongo, che pesi 455. grani; questo corpo non peserà più di 379. grani nell'olio di vitriuolo, e 414. nell'acqua comune. Nel primo caso la diminuzione è di 76. grani, e nell'ultimo di 41. grani. Adunque la gravità dell'acqua comune è a quella dell'olio di vitriuolo, come 67. è a 41., val a dire ch'ella pesa presso che il doppio. Mi avete capito?

D. Sì, Signore, ottimamente: desidererei soltanto di avere una bilancia propria per queste sperienze, mentre il praticarle riuscirebbemi d'una grandissima soddisfazione.

R. E' cosa molto facile l'averne alcuna: ma finchè ne siete in aspettazione, vo' porvi sotto gli occhi una Tavola dell'estimazione delle gravità specifiche di molti solidi, e di molti liquidi, quale io l'ho cavata dal Dottor Queinsey, se giudicate a proposito di farne uso (*a*).

D. Vi

(*a*) Il migliore metodo da me ritrovato per rinvenire la gravità specifica de' solidi e de' Fluidi in una maniera facile, pronta e sicura, si è di servirsi d'una buona Bilancia Idrostatica, e d'una regola di proporzione.

2. La Bilancia si fa molto agevolmente, prendendone una, come A O, *Fig.* 100. di cui fate allungare da un Artefice il braccio CO ad una sufficiente lunghezza fino in CB, unendovi una picciola bacchetta di ferro. Attaccate all'estremità del braccio A una palla di piombo, di stagno, ec. D, il cui peso sia tale, che col braccio CA possa esser in equilibrio con quello del braccio allungato CB.

3. Essendo in tal guisa allungato il braccio CB, convien segnarvi sopra i differenti gradi; il che praticasi nella seguente maniera. Sos-

Digitalizzato da Google

D. Vi ſono molto obbligato di avermi inſegnata la maniera di coſtruire una Tavola sì curioſa, e sì ſtraordinaria: ma non avete voi altro da farmi oſſervare intorno le precedenti Leggi della preſſione de' fluidi?

R. Mi reſtano a dirvi molte altre coſe, che qui non poſſo ſpiegarvi; ma pure, acciocchè poſſiate conoſcerne alcune, io vo' additarvene l'utilità coll'eſempio

---

pendete due peſi uguali E ed F di qua e di là del punto C, nelle diſtanze uguali CA, CO, e vi reſteranno in equilibrio: per conſeguenza O è il punto, donde convien cominciar a ſegnare i gradi. Indi ſe aggiugniate il peſo di dieci grani al peſo F, e tiriate indietro l'altro peſo da O verſo B, troverete il punto dieci, dove i peſi ſaranno eſattamente in equilibrio. Se aggiugnerete ad F dieci altri grani, ed allontaniate ancora il peſo E verſo B, avrete il punto 20., ove ſaranno ancora in equilibrio; e così di mano in mano, aggiugnendo ſempre dieci grani ad F, troverete ſull'altro braccio tutti i punti di diviſione di dieci in dieci grani fin al cento, o ad ogni altro numero più grande. Tutto ciò ſi vede chiaramente nella Figura.

4. La Bilancia in tal guiſa graduata, attaccate al peſo F un filo di ſeta aſſai fino (il cui peſo non ſia notabile) con un uncinetto nell' eſtremità, per ſoſpendervi un corpo, o un pezzo di materia, come in I, e indi peſatelo, come nella bilancia ordinaria, finchè ſia in equilibrio; poi ſoſpendete il corpo, e peſatelo dentro un vaſo d' acqua, come GH; avrete allora faciliſſimamente la differenza del peſo di queſto corpo, dentro e fuori dell'acqua, qualunque ſia il peſo e la figura di detto corpo.

5. Saputoſi con un tal mezzo, quanto un numero dato di grani perda nell'acqua, è facile il ſapere, quanto perderan cento grani. Perciò ſe 60 grani di piombo perdano 5. grani e $\frac{3}{4}$, 100. grani ne perderanno quaſi 9 e $\frac{3}{5}$: in conſeguenza ſi può coſtruire prontamente una Tavola delle gravità ſpecifiche de' Solidi e de' Fluidi. Con queſta Bilancia io ho conſiderato molte gravità che ſono in queſta Tavola, e le ho trovate molto giuſte.

6. Ma ſiccome in queſta Tavola non trovaſi l'oro fra gli altri ſolidi, ho giudicato appropoſito di aggiugner qui un' altra picciola Tavola della gravità ſpecifica dell'Oro, e degli altri Metalli, coll' aria o coll'acqua, affinchè in una ſola occhiata poſſiate vederne la relazione.

L'Oro,	19636.	Il Ferro,	7852.
Il Mercurio,	14019.	Lo Stagno,	7321.
Il Piombo,	11345.	La Pietra,	2000.
L' Argento,	10535.	L' Acqua,	1000.
Il Rame,	8843.	L' Aria,	0001. $\frac{3}{37}$

Digitalizzato da Google

	Nell' Acq	Diminuzi
Nell' Aria 60. Grani.		
Piombo bruciato,	24	36
Gomma Arabica,	18	42
Oppio,	16	44
Legno Santo,	15	45
Gomma Dragante,	15	45
Mirra,	12	48
Gomma di Legno ſanto,	11	49
Reſina di Scamonea,	10	50
Legno Nefritico,	10	50
Colla di Peſce,	6	54
Rabarbaro,	4	56
Incenſo maſchio,	4	56
Fiele,	2	58
Genziana,	0	0
Chinachina,	0	0
Quercia,	0	0
Abete,	0	0

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

pio seguente. Supponete che AB (*Figura* 101.) sia una cisterna, o un doccio ripieno d'acqua, anche fin all'orlo S; fatevi qualunque numero di buchi, D E C F G: l'acqua che uscirà da ciascheduno di questi buchi, anderà a cadere ad una distanza orizzontale, doppia della distanza che ci sarà da questi buchi alla periferia d'un circolo A K B; descritto lungo il tubo preso come il diametro (*a*).

D. Posto ciò io comprendo facilmente, perchè in quest' esempio l'acqua ch'esce dal foro di mezzo C, cada ad una maggior distanza dal tubo, di quella ch' esce dagli altri fori: poichè, secondo voi, la distanza B Q, alla qual essa cade, è uguale a due volte C K, cioè a dire, uguale all'altezza del tubo A B; e siccome C K è la distanza più lontana di tutto il circolo, il suo doppio B Q dee esser più grande del doppio di ogni altra distanza, e per conseguenza l' acqua, ch'esce da C, zampilla più da lontano.

R. Voi avete compresa benissimo la ragione di quest' effetto, mà potete eziandio oltra di ciò osservare, che da' due buchi E, F, che sono ugualmente distanti dal buco centrale C, l'acqua zampilla ad una uguale distanza P D, doppia di E L, o F I, che sono ad un'uguale distanza dal circolo: così parimente l' acqua ch'esce da G, zampilla fino in O, ch' è il doppio della distanza G H; e l'acqua di D zampilla in N, perchè B N è il doppio della distanza D M del circolo.

D. Io v' intendo perfettamente su questa materia: ma avete voi altra cosa da dirmi intorno la pressione de' fluidi?

R. Moltissime; ma io vo' accennarvene una ben fingo-

(*a*) Il Dottor Gravesande prova una tal verità ne' suoi Elementi Lib. I. Cap. XXIV. pag. 101. 102. 103., e Lib. II. Par. II. Cap. VII. VIII. IX., dove tratta *ex professo* questa materia.

Digitalizzato da Google

golare, ed è, che qualunque peso trovisi avere un corpo, ella è cosa possibilissima il farlo soprannuotar ne' liquori.

D. Veramente questo effetto è singolare al maggior segno. Come Signore? Voi potreste far nuotare nell' acqua un pezzo d' oro, o di piombo?

R. Sì, purchè io conosca, qual sia la loro gravità specifica: per esempio, poichè il peso specifico dell' oro è a quello dell'acqua, come 19. è ad 1. dunque se voi terrete un Luigi d' oro al fondo d'un tubo di diametro uguale (di modo che l' acqua non possa entrar nel medesimo) per mezzo d' una cordicella, e che indi immergiate il tubo medesimo nell' acqua più di 19. volte la grossezza del Luigi d'oro, e che lasciate andare la cordicella; il Luigi d'oro non anderà a fondo, ma si terrà sospeso, mediante la pressione dell'acqua che si troverà di sotto, la qual è allora più forte della potenza di gravità del Luigi d' oro; e con un tal mezzo verrete a capo di far nuotare un corpo, per quanto grande, pesante, e solido egli esser possa (*a*).

D. Io

(*a*) Gli Autori che hanno trattato dell' Idrostatica dimostrano che la pressione de' liquori sul fondo, e contro le pareti de' vasi, è sempre proporzionale alle loro altezze, ed uguale per tutto nella medesima profondità.

2. Per rischiarar ciò che sia GE (*Fig.* 102.) un vaso, sulla cui parte superiore HE s'innalzi un tubo ABCD, che comunichi con esso. Il vaso ed il tubo sieno riempiuti d' acqua: allora la pressione dell' acqua sul fondo GF sarà così grande, e per tutto la medesima, come se il vaso stesso fosse alto come il tubo, e ripieno d' acqua fin a P S; val a dire, che la colonna d' acqua ANOB nel caso presente produce il medesimo effetto sul fondo del vaso GE, come avrebbe fatto la colonna d' acqua P G F S.

3. Ciò si prenderà per un paradosso, eppur è facile il provarlo: poichè siccome i fluidi agiscono per ogni verso, e premono ugualmente per tutto, e l' azione e la reazione sono uguali e reciproche, ne siegue necessariamente, che le parti del fondo LN, e GN (che sono uguali ad NO) sosterranno la pressione medesima, che NO, o sia, che saranno premute, come se le colonne d'acqua fossero continuate fin all' altezza PQA: perchè nella linea CN la forza della colonna d' acqua AO si fa sentire ugualmente da ogni lato, e produce in AO il medesimo effetto, come in DO: dunque la pressione laterale essendo uguale, saranno uguali le pressioni perpendicolari sopra L N, ed N O.

Digitalizzato da Google

D. Io vi rendo grazie, o Signore, degli insegnamenti datimi sulla natura, e su gli effetti de' fluidi in generale; frattanto, se vi aggrada, passeremo alla considerazione dell'acqua, e daremo principio dalle acque del Mare: ditemi dunque, se vi piace, tutto ciò ch' è noto in riguardo alla loro estensione, oppure, qual proporzione abbia la superficie del Mare con quella della Terra ferma.

R. Questo appunto è ciò che precisamente non si sa: mi sovviene di avere una volta calcolato il rapporto dell'acqua alla Terra sul mio Globo terrestre, che ha 16. once di diametro, e trovai, che l' acqua occupava un po' più di due terzi della superficie del-

le

---

4. Ovvero così: se la pressione sulla parte I L fosse minore, che sulla parte DO, il fluido che sta nella colonna CO, avrebbe, a cagion del suo peso più grande, un movimento verso la parte I L, e la superficie AB discenderebbe. Ma poichè avvi una quiete perfetta in tutte le parti del fluido, e questa quiete è la medesima nella colonna C O, come nella colonna CL, è evidente, che le loro pressioni e i loro effetti sono per tutto i medesimi, e conseguentemente, che la colonna G L tanto preme sulla parte LN, quanto la colonna C O sulla parte NO. Ciò che qui provasi della colonna I N, è altresì provato di tutte le altre HL, DM, e KF; il che rende la proposizione dimostrata in tutta la sua estensione.

5. Questo paradosso provasi eziandio facilmente colla Statica: perchè supponete, che il vaso sia immobile, ed il fondo GF mobile, e talmente unito, che l'acqua non possa passare fra lui, ed i lati del vaso: se questo fondo sia sospeso al braccio d'una bilancia per mezzo d'un lungo filo di ferro, che discenda attraverso il tubo, si potrà comparare l' effetto dell' acqua nel tubo a quello dell' acqua nel vaso, per rapporto al peso. Perciò supponete, che l' acqua del vaso pesi una libbra; dato che l' altezza del tubo AC sia quattro volte maggiore nell' altezza del vaso CN, se il tubo si riempia d' acqua fino in AB, si troverà, che dovransi aggiugnere alla libbra che sta nel piatello della bilancia, quattro altre libbre per istabilir l' equilibrio.

6. Oppure, sia la parte superiore del vaso H E attaccata al fondo G F con un cuojo in maniera d'un mantice: allora se il tubo AD sia fermato nella parte superiore, e per là vi s'introduca l' acqua, essa staccherà dal fondo la parte superiore, che si avrà caricata di peso uguale al peso d' una colonna d' acqua uguale a B G F S.

7. Io mi sono diffuso particolarmente sopra questa maravigliosa proprietà de' Fluidi, perchè in se medesima non solamente è curiosa, ma ancora importantissima in molte occasioni. Quei che di più ne vogliono sapere, possono vedere gli Autori qui sopra citati, e principalmente gli Elementi del Dottor Gravesande.

Digitalizzato da Google

le Terre; ma ſiccome ho perduto le oſſervazioni allora da me fatte in tal propoſito, non ſaprei dirvi niente di più particolare.

D. Per qual ragione la Terra, almeno la maggior parte, è ſtata coperta dall'acqua?

R. Dio ha voluto, che la coſa foſſe così fin dal principio, ſenza dubbio per ottime ragioni. Le acque eſſendo ſpecificamente più leggiere della terra, debbono neceſſariamente innalzarſi ſulla ſua ſuperficie: poſto ciò, era neceſſariamente di meſtiere, che vi foſſero delle gran cavità ſulla terra, come altrettanti ſerbatoj, per contenerle, altrimenti avrebbero inondato ſenza eccezione tutta la ſuperficie della terra, e l'avrebbero renduta inabitabile (*a*).

D. Comprendo, che la figura della Terra è rotonda, e per conſeguenza dee eſſerlo anche la ſuperficie del Mare: ma voi attribuite un tal effetto all'azione della gravità, o alla potenza dell'attrazione, che è nella Terra. Non è egli vero, Signore?

R. Sì, il centro della Terra eſſendo il centro comune di gravità, e la natura de'fluidi eſſendo tale, che cedono ugualmente alle potenze uguali, e la potenza dell'attrazione eſſendo per tutto uguale in diſtanze uguali dal centro, ne ſiegue che le parti ſuperficiali dell'acqua ſi conformeranno per tutto da ſe medeſime alla ſituazione ugualmente diſtante dal centro, e per conſeguenza verranno a formare la ſuperficie d'una ſfera in tutti i luoghi, dov'elle ſi eſtendono (*b*).

D. Vi

(*a*) Aſcoltate ſopra queſta materia il Poeta Filoſofo Ovidio, Lib. I. delle ſue Metamorfoſi: La Terra più denſa diſcende di per ſe, ſtraſcinata dal proprio peſo: ſopra d'eſſa prendon luogo le acque, che intorno intorno ſpargendoſi formano i limiti del Globo ch'elle circondano.

(*b*) Dice Ovidio nel luogo medeſimo: Diſgregato o diviſo ch'ebbe Dio il Caos, diè a tutte le parti una giuſta proporzione: ed acciocchè la terra pareſſe più regolare, la fece rotonda, e dielle la figura d'una ſfera perfetta.

Il Poeta però ſi è ingannato; perchè la figura della Terra non è quel-

Digitalizzato da Google

D. Vi prego di farmi ſapere, ſe il Mare è delle terre più alto, come ſembra ch'ei ſia.

R. No; poichè tutte le coſe cedendo alla potenza di gravità, tendono a formare una ſuperficie sferica, in cui non v'è un punto ſolo che ſia più elevato degli altri: dall'altra parte i fluidi premono per ogni dove ugualmente, e per conſeguenza ſi ſpanderebbono ſopra le terre, ſe queſte foſſero realmente più baſſe, e le ſommergerebbero.

D. Perchè dunque ſembra egli più elevato?

R. Un errore ordinario della viſione ſi è, che tutti gli oggetti, e tutte le contrade della Terra, ed egualmente anche del Mare, ci ſembrano tanto più alti, quanto più ſono diſtanti da noi. Così nelle opere di Proſpettiva, le parti più lontane dall'occhio ſono tutte collocate più alte della linea del terreno; e la ragione n'è chiara per l'Ottica (*a*).

D. Co-

---

la d'una sfera perfetta, ma d'una sferoide alquanto larga, il cui diametro più lungo è quello dell'equatore, ed il più curto quello che passa da un polo all'altro; la differenza di questi due diametri è di circa 11. $\frac{2}{5}$ leghe e, secondo il Newton ne' suoi Principj, Lib. III. Prop. 19. pag. 415. Veggasi anche l'esame della Teoria della Terra del Dot. Burnet per il Dott. Keill, Cap. VI. e una lunga Dissertazione del Dot. Desaguliers sulla figura della Terra, nelle Transazioni Filosofiche n. 386., fin al 389.

(*a*) Si sa, che quanto è più denso il mezzo, attraverso il quale noi veggiamo gli oggetti, tanto è maggiore la refrazione, ovvero, che tanto più elevate pajon le immagini sopra il piano orizzontale; così pure, quanto maggiore è il mezzo che i raggi percorrono, tanto più sono traviati dalla loro prima direzione. Ne siegue da queste due proposizioni, che gli oggetti distanti, tanto sul Mare, quanto sulla Terra, debbono comparire un poco al di sopra dell'orizzonte, e pajono tanto più alti, quanto son più lontani.

2. Quanto agli oggetti distanti, la vista è terminata da superficie sferiche, di cui l'occhio è il centro, per conseguenza, quanto più le coſe ſono lontane, tanto più ſembrano elevate in queſte ſuperficie. Per eſempio (*Fig.* 103.) ſia l'occhio in G, che riguarda la ſuperficie diſtante del Mare AE; ſupponiamo, che AF ſia una parte delle ſuperficie sferiche che terminano la viſta, ſieno A, B, C, D, E, molte parti della ſuperficie del mare; eſſe appariranno nella sfera di viſione *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, tutte al di ſopra del piano orizzontale H E, ed ogni parte parrà tanto più alta, quanto ſarà più lontana.

Digitalizzato da Google

D. Conoſciamo noi per avventura la profondità del Mare?

R. Aſſicura il Varenio, che la profondità del Mare non può in certi luoghi eſſere ſcandagliata, e che negli altri ella varia di molto; ch' è talvolta di $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{15}$, $\frac{15}{100}$, $\frac{11}{30}$, $\frac{22}{30}$, $\frac{1}{2}$, di lega, e più profondo in altri ſiti, ma molto meno nelle Baje, che negli Oceani. La profondità del Mare ha molta analogia coll' altezza delle montagne terreſtri, per quanto fino ad ora ſi è potuto ſcoprire.

D. Si può determinare, donde proceda la qualità che hanno le acque del Mare d'eſſer ſalate?

R. Si giudica con molta apparenza di ragione, che queſta qualità derivi da una gran quantità di Miniere, di Montagne di Sale diſperſe quinci e quindi nel fondo del Mare. Il ſale ſi ſcioglie, e ſi dilava continuamente nelle acque; il Mare è per ogni dove impregnato di queſte particole, quindi ne viene, che non poſſa mai ſcemarſi la ſalſedine del Mare (*a*).

D. Qual

---

3. Non è queſto il ſolo errore che produce la noſtra viſta; ma ſe voi ſupponiate, che le parti AB, BC, CD, DE, ſieno tutte uguali fra di ſe, appariranno molto ineguali all' occhio che giace in G nella ſfera AF; quella ch'è più vicina, e comparirà ſempre la più grande, e la più diſtante la più picciola. Di più ſe *ab*, *bc*, *cd*, *de*, ſupponganſi uguali, la loro diſtanza ſul mare ſembrerà uguale, benchè ſia in fatti molto diſuguale, ed in tal caſo le più diſtanti ſono le più grandi. Veggaſi la Geografia del Varenio lib. 1. cap. 13. tutt' intero ma principalmente la prima e ſeconda Propoſizione.

(*a*) Il Dottor Halley ſuppone, che provar ſi poſſa, la maggior parte del Sal del mare, e di tutti i laghi ſalſi (come del Mar Caſpio, del Mar Morto, del Lago del Meſſico, del Titicaca nel Perù) derivar dall' acqua de' fiumi ch' eſſi ricevono, e poichè queſti Laghi non hanno altro sbocco, o ſcarico, che quello che faſſi per l' eſalazion de' vapori, e come queſti vapori ſono interamente dolci, e ſpogliati di particole ſaline: è chiaro, che la ſalſedine di queſti Mari e Laghi dee creſcere di tempo in tempo, e che per conſeguenza ſon ora più ſalati di quel che ſieno mai ſtati per l'addierro. Egli aggiugne inoltre, che ſe con eſperienze fatte in differenti tempi ſi poteſſero determinare le differenti quantità di ſale fatte colla medeſima quantità d' acqua (preſa nello ſteſſo ſito, e colle medeſime circoſtanze) potrebbeſi agevolmente conchiudere a un di preſſo, qual ſia l' età del Mondo, colle regole di proporzione. *Tranſazioni Filoſofiche* n. 344.

Digitalizzato da Google

D. Qual è l'utilità di queſta proprietà che ha il Mare d'eſſer ſalato?

R. La ſalſedine del Mare conſerva la ſua acqua pura e ſana; ed in fatti ſenza un tale provvedimento ſi corromperebbe, ed eſalerebbe un triſto odore, come un lago appeſtato; e conſeguentemente alcuna di quelle tante innumerabili creature che in eſſo ſoggiornano, non eſiſterebbe. Queſta qualità rende eziandio l'acqua Marina molto più peſante, e quinci la pone in iſtato di ſoſtenere una prodigioſa quantità di Navigli d'una enorme grandezza: oltre di ciò l'acqua ch'è ſalata, non è tanto ſoggetta ad agghiacciarſi come l'altra; il che rende la navigazione più libera di quel che ſarebbe ſenza di ciò.

D. Io mi rammento, che Salomone oſſerva, che il Mare non ſi riempie giammai, o ch'egli non creſce gran fatto, avvegnachè in lui ſi ſcarichino tutti i Fiumi; puoſſi render di ciò qualche buona ragione?

R. Sì, due ragioni ſi poſſono addurre, perchè il Mare non creſca, cioè, 1. Perciocchè le acque sboccano dal Mare in diverſe contrade della Terra per via di canali ſotterranei, e di acquedotti. 2. Perciocchè la gran quantità di vapori, che s'innalzano dal Mare, e cadono ſulla Terra, fanno ſolamente circolare le acque, ma non le accreſcono punto. Col calcolo ſi trova, che un giorno di ſtate ſi poſſono ſollevare in vapori 5280000000., o 5280. milioni di botti d'acqua ſul Mediterraneo; eppur queſto Mare da 9. gran Fiumi che in eſſo ſi ſcaricano, non riceve più di 1827000000., o 1827. milioni di botti d'acqua per giorno; il che viene a formar ſolamente una terza parte della quantità d'acqua che in un giorno ſvaporar potrebbe: perciò dee piuttoſto recar maraviglia, che il mar non iſcemi, non già ch'egli non creſca (*a*).

(*a*) Veggaſi il calcolo tutto per diſteſo nelle *Tranſazioni Filoſofiche*, n. 212., o nella Fiſica del Leclerc, Lib. II. Cap. VIII. Si è

Digitalizzato da Google

D. Io ſono grandemente ſoddisfatto delle ſpiegazioni datemi intorno le proprietà generali del Mare: ma ora io vorrei, che mi diceſte, qual è il voſtro penſiero intorno a quel fenomeno sì comune, e sì maravigliosо, chiamato le Maree, o ſia, il fluſſo e rifluſſo del Mare.

R. Tutti preſentemente ſanno, che il fluſſo e rifluſſo vien cagionato dall'attrazion della Luna, e che alle volte poi vengono le Maree accreſciute dall'attrazione del Sole, il quale colla Luna concorre, come nelle congiunzioni, o Lune nuove, ed in quelle che noi chiamiamo alte Maree: alle volte l'attrazion del Sole agiſce contro la direzione dell'attrazion della Luna, come nelle quadrature, ed allora il fluſſo e rifluſſo non è cotanto forte, il che noi chiamiamo baſſe Maree.

D. Fatemi il piacere di ſpiegarmi con un eſempio la dottrina del fluſſo, e rifluſſo.

R. Volentieri. Supponete, che il C ſia la Terra (*Figura* 104.) circondata dall'acqua PTN, che M ſia la Luna in congiunzione, ed O la Luna in oppoſizione col Sole in S, e nelle ſue quadrature del Sole in Q: allora è manifeſto, che la parte dell' Oceano T, alla quale la Luna M è perpendicolare, graviterà più verſo la Luna, che qualunque altra parte dell'Emiſfero *e* T *n*; conſeguentemente in queſta parte l'acqua diverrà più lieve di quel ch' eſſer ſuole, e quindi ſi gonfierà ed eleverà verſo lá Luna. Al contrario, l'acqua ch'è in N, eſſendo più diſtan-

te

---

trovato, che negli anni 1699 1700. 1701. 1702., cadde a Townley nel paeſe di Lancaſtro, appiè delle Montagne, 39 3/10, 43, 41 26/100, 51 6/10 once d'acqua, ed a Upminſter, nel paeſe di Eſſex, ne cadde ne' medeſimi anni 15 1/10, 19, 18 7/10 20 7/10 once; ma l'Halley pretende, che in una camera chiuſa ſvaporino circa 8. once d'acqua per anno, donde riſulta chiaramente, che il ſole ed il vento contribuiſcono molto all' evaporazione dell' acqua.

Digitalizzato da Google

te dalla Luna M, ſarà meno attratta, o graviterà meno verſo la Luna medeſima, che qualunque altra parte di terra o di Mare nell'Emiſfero *e* N *n*, e per conſeguenza ella ſi manterrà in una maggior diſtanza della Luna, ovvero, il che è lo ſteſſo, diverrà più leggiera di quel ch'era prima, e ſi gonfierà verſo la parte N oppoſta alla Luna M. In queſta maniera dee l'Oceano formare neceſſariamente una figura ovale, il cui diametro più lungo è T N, e 'l più corto *e n*. Ora ſiccome le Maree in T ed in N eſiſtono amendue nel tempo medeſimo, e ſono oppoſte l' una all'altra, è coſa evidente, che ſeguendo elleno la quotidiana rivoluzion della Luna, deggiono coſtantemente ſuccederſi l'una all'altra ſotto ciaſcun meridiano ogni dodici ore, e per conſeguenza due volte tutti i giorni, come in fatti ſuccede. Concepite voi ben queſta coſa?

D. Beniſſimo Signore; andate pur ſeguitando.

R. Il rimanente ſarà ancora più facile da comprenderſi. Supponiamo che (come pretende il Newton) l'attrazion del Sole ſia a quella della Luna ſopra la noſtra terra, come 1 a 4 $\frac{4815}{10000}$, o, appreſſo a poco, come 1 è a 4 $\frac{1}{2}$, cioè come 2 a 9; ma il Derham ha fatto conoſcere, che queſte attrazioni erano come 1 a 5 $\frac{10948}{100000}$, ovvero, per maggior approſſimazione, come 10 a 51.: però ſervendomi di queſti ultimi numeri dico, che ſupponendo eſſer queſta preciſamente la proporzione della forza, colla quale il Sole e la Luna attraggono le acque de' noſtri Mari, ne ſiegue, che quando il Sole e la Luna ſono in congiunzione, le acque che ſi troveranno in T ed in N, ſaranno attratte da queſte due potenze congiuntamente: ma quando la Luna è in quadratura col Sole, cioè a dire, quando queſti due Aſtri ſono in M ed

Digitalizzato da Google

in Q, allora la potenza ch'è nel Sole in Q, agiſce in una maniera contraria a quella della Luna in M; ed in tal caſo le acque in T ed in N non ſono elevate, ſe non quant'è la differenza di queſte potenze; di modo che le Maree alte ſaranno alle Maree baſſe, come la ſomma di queſte potenze è alla loro differenza, cioè come 6. a 4., ovvero 61. a 41.: e così ſe ſi ſupponga, che il ſole ſia capace di attrarre le acque un piede e 11. once, la Luna le innalzerà più di 9. piedi e 7. once, e le due potenze riunite le faranno aſcendere 11 piedi e mezzo; e queſta quantità delle Maree è ſempre tanto maggiore, quanto la Luna trovaſi più vicina alla Terra.

D. In quali parti del Globo della Terra le Maree ſono le più grandi di tutte?

R. Ne' contorni dell'Equatore, o verſo il mezzo del Globo; poichè quanto è maggiore il circolo, in cui le Maree fanno le loro rivoluzioni, tanto più è conſiderabile la loro agitazione; e ſe la Luna foſſe ſituata al Polo, la Marea ſarebbe immutabile verſo queſto Polo medeſimo.

D. Le Maree ſono elleno le maggiori preciſamente nel tempo de' Noviluni, e de' Pleniluni?

R. No, perciocchè a cagione del bilanciamento dell'acqua variano alquanto, e di tre Maree una è la più conſiderabile.

D. Le Maree (alte o baſſe) ſono uguali ne' medeſimi luoghi in tutto il corſo dell'anno?

R. No; perchè, ſiccome vi dimoſtrai poco ſopra, la Terra è un poco più vicina al Sole in tempo d'inverno, di quel ch'ella ſia nella ſtate; ne naſce quindi, che le più grandi Maree equinoziali arrivano qualche tempo innanzi l'equinozio di primavera, e alquanto dopo l'equinozio di autunno.

R. La differente poſizion della Luna nella ſua orbita cagiona per avventura qualche differenza nelle Maree?

R. Sì

Digitalizzato da Google

R. Sì, perciocchè la rivoluzion quotidiana della Luna fa, che di due Maree quella esser debba più grande, sopravvenendo la quale la Luna trovasi più vicina al zenit, o al nadir di quel luogo. Così, appo noi, trovandosi la Luna più davvicino al nostro zenit, ne' segni settentrionali, allora quando comparisce sull'orizzonte, ella dee cagionare la maggiore delle due Maree, quando passa pel nostro meridiano: ma siccome ella è più presso al nadir ne' segni meridionali, vi cagiona perciò la Marea più grande, allorchè passa pel meridiano opposto sotto dell'orizzonte (*a*).

D. Tutti questi fenomeni attinenti alle Maree convengono eglino dappertutto, e in tutte le parti del mare, alle osservazioni?

(*a*) Queste affezioni delle Maree, ed ugualmente tutte le altre, che nascono dalle differenti latitudini de' luoghi, saranno intese più facilmente coll' ajuto della Figura 105., dove A P E *p* è la Terra coperta di mari profondissimi, C il suo centro, P *p* i suoi poli, A E la linea equinoziale, F *f* la latitudine d' un luogo, D *d* latitudine d' un altro, situato nella medesima distanza di là dalla linea equinoziale, H *h* i due punti, ne' quali la Luna è verticale, K *k* il gran circolo in cui la Luna apparisce orizzontale.

E' cosa evidente, che una sferoide descritta sopra H *h*, e K *k* rappresenterà appresso a poco la figura del mare, e che C *f*, C D, C F, e C *d* saranno le altezze del mare ne' luoghi *f*, D, F, *d*, in tutti i quali vi saranno delle acque alte: di più considerando, che mediante la quotidiana rotazion della Terra il punto F viene trasportato in *f*, e il punto D in *d* nello spazio di dodici ore, l' altezza del mare C F sarà quella delle acque alte, quando la Luna è sull' orizzonte, e C *f* sarà quella dell' altra Marea alta, quando la Luna si trova sotto la Terra: e in questo esempio quest' ultima Marea è minor della prima C F; poichè C F si avvicina al maggiore semidiametro della sferoide C H, e C *f* è il più vicino al minor diametro C K *k*.

Succede il contrario nel parallelo apposto D *d*: perchè l' elevazione dell' acqua è sempre alternativamente più grande e più picciola in ogni luogo, allorchè è cagionata dalla declinazion sensibile della Luna che scostasi dalla linea equinoziale, e di due Maree alte che succedono in ogni quotidiana rivoluzion della Luna, la più grande è quella che dalla Luna vien cagionata quand' ella maggiormente avvicinasi al zenit, o al nadir del luogo: per conseguenza, nella parte del mondo ove noi viviamo, trovandosi la Luna ne' segni settentrionali, produce le più alte Maree, quand' ella è sopra la Terra, in luogo che, quando trovasi ne' segni meridionali, cagiona le più alte Maree, quand' è sotto l' orizzonte lontana.

Digitalizzato da Google

R. In pien Oceano la cosa succede con molta regolarità: ma nelle baie, negli stretti, ne' porti, ec. e dove queste cause generali non possono produrre liberamente i loro effetti, le Maree ricevono dell' alterazione, e dell' interruzione, or maggiore, or minore. In tal guisa voi siete instruito di tutte le affezioni generali del flusso e riflusso; sicchè potrete applicarle da voi stesso a' casi particolari.

D. Ve ne resto molto obbligato; ditemi presentemente qual sia l'origine delle Fontane, e delle Sorgenti.

R. Vi sono due sorti di Fontane o Sorgenti. 1. Quelle che fluiscono nell'inverno, e si seccano nell' estate, le quali chiamansi *passeggiere*. 2. Quelle che fluiscono costantemente, e diconsi *perpetue*. Le Sorgenti *passeggiere* traggono in generale la loro origine dalle gran pioggie, che penetrano la superficie della terra, e si ragunano in molte cavità, e in vene o canali sotterranei, ove unendosi insieme formano una corrente più considerabile, e per varj andirivieni e sinuosità vanno a metter capo in qualche parte della superficie della Terra, donde poi fannosi strada, ed escono in piccioli ruscelli. Si suppone, che le Sorgenti *perpetue* o *permanenti* traggano le loro acque dall' Oceano medesimo, donde per via di condotti e di angusti passaggi s' insinuano attraverso le viscere della Terra, e vanno a metter capo in varj siti della sua superficie, dove formano de i ruscelli, come le prime. Ma vi sono molti sapienti naturalisti, i quali pretendono, che queste Sorgenti *permanenti* traggano le loro acque, se non in tutto, almeno per la maggior parte, dalle pioggie, nella guisa stessa delle Sorgenti *passeggiere*. Il sentimento de' dotti è dunque diviso toccante l'origine delle Sorgenti: ma noi frattanto sappiamc, che de' laghi, de' pozzi, molte correnti di acqua, ed eziandio de' gran Fiumi, sono assolutamente prodotti soltanto dalle Sorgenti; e che i bagni e le Fontane altro non sono, se non se adunan-

Digitalizzato da Google

nanze d'acque che traggono la loro origine da queſte Sorgenti medeſime (*a*).

D. Egli è vero, che noi di ciò poſſiamo convincerci co'noſtri occhi proprj; ma priegovi ad inſegnarmi, perchè le loro acque abbiano qualità cotanto differenti.

R. Ciò deriva dalle qualità, e dalla compleſſione della terra, o del ſuolo, per dove paſſano queſte acque ſotterranee. Perciò quelle acque che attraverſano certi ſtrati di terre metalliche, ſtraſcinano con eſſo ſeco alcune particole metalliche o minerali, e con queſto mezzo partecipano della qualità di queſti metalli o minerali: ond'è che col nome di *Acque minerali* vengono diſtinte. Ve ne ſono di più ſorte, come di acide, di amare, di calde, di fredde, di olioſe o graſſe, di colorate, di bollenti, di pietrificanti, di ſalmaſtre, ec. queſto è ciò che coſtituiſce le differenti ſpecie di Bagni, o di Pozzi d'acque medicinali. Le acque bollenti vengono riſcaldate da alcuni fuochi ſotterranei, da' vapori di zolfo, e d'altre materie infiammabili: quelle che ſono ſalate, traggono queſta qua-

(*a*) Nelle Queſtioni Filoſofiche di Johnſon, Cap. II. Queſt. 34. Oſſervate il novero di que' che ſoſtengono, derivar le Sorgenti dal mare, e di quelli che penſano, riconoſcere elleno la loro origine dalle pioggie, e dalle nevi ſquagliate.

Il Dottor Woodward ha immaginata un' Ipoteſi, ſecondo la quale traggono le Fontane la loro origine da un immenſo abiſſo d'acque collocato nelle viſcere della Terra. Il fuoco ſotterraneo, dic'egli, fa aſcender queſt' acque: ma l' Arbuthnot ha confutata queſta dottrina nel ſuo eſame della Storia di queſto Dottore.

L' Ipoteſi più veriſimile, e più univerſalmente ricevuta intorno l'origine delle Fontane, è quella dell' Halley, cioè la condenſazione e la precipitazione de' vapori dalla cima delle alte montagne, che un' aria fredda e rarefatta cagiona, nelle quali, dic'egli, l'acqua inſinuandoſi nelle feſſure delle pietre, n' entra una parte ne' ſotterranei delle montagne, ove raccoglieſi, come in un lambicco, nelle cavità, che vi ritrova, le quali una volta riempiute è coſtretta ſcender abbaſſo, e facendoſi un paſſaggio per gli ſcrepoli delle montagne, n' eſce in piccioli ruſcelli, che riunendoſi nelle valli, e dove è piano il terreno, diventano meno rapidi, e formano un Fiume: alcuni ſi uniſcono in un letto comune, e compongono de' gran Fiumi, come il Reno, il Rodano, il Danubio, ec. *Tranſazioni Filoſofiche*. n. 192.

Digitalizzato da Google

lità da una grande abbondanza di ſale, che trovaſi nella Terra per cui paſſano, e quelle che ſono olioſe ec. da una ſoſtanza bituminoſa e ſulfurea, liquefatta dal calore che accendeſi nelle viſcere della Terra medeſima, e così delle altre. Queſto è il ſentimento del Varenio.

D. Prima, Signore, di terminare queſto Capitolo, fatemi il piacere di accennarmi ciò che penſate intorno l'origine de' Fiumi.

R. Ve ne ſono alcuni, come or ora v'ho detto, i quali riconoſcono le loro acque da varie Sorgenti; altri dal concorſo, e dall'unione di parecchi rivoli, e di piccioli fiumicelli, i quali ſi congiungono inſieme, e formano un alveo più conſiderabile. Finalmente lo ſcolare delle pioggie, la neve ſquagliata, i vapori condenſati ec. cadendo dalle vette delle montagne formano de' canali aſſai vaſti, e finalmente producono i Fiumi più grandi che ſieno al mondo; e il corſo rapido de' medeſimi conduce al mare le loro acque, dove in determinati luoghi a ſcaricarſi ſen vanno.

CAPITOLO IV.

Della Fitografia, o della Filoſofia delle Piante, e de' Vegetabili; della Vegetazione, della loro produzione, del Seme della pianta, della Radice, del Germe, dello Stelo, e del Tronco; de' Rami, Foglie, Fiori; del Frutto, ec. della traſpirazion delle Piante, ec.

D. PRegovi, che mi ſpieghiate, coſa ſignifichi il termine Fitografia.

R. Egli è compoſto di φυτὸν *Pianta*, e γραφὴ *Deſcrizione*; ſicchè Fitografia ſignifica una Fiſiologica deſcrizione delle Piante, e di tutte le ſpecie di vegetabili.

D. Coſa intendete per vegetabili?

R. In-

Digitalizzato da Google

R. Intendo tutti i corpi naturali che naſcono, e ricevono il loro accreſcimento da parti formate organicamente, o che ſervono come di ſtromenti per condurre i principj della vita vegetativa, ma che non hanno propriamente vita o ſenſazione; tali ſono le piante, gli arbuſti, e gli alberi.

D. Spiegatemi in grazia, coſa intendiate per vita vegetativa, o ſia vegetazione.

R. Quella facoltà, o qualità che hanno le Piante, per mezzo di cui traggono dalla terra il loro nutrimento o i loro ſughi nutritivi, i quali circolando nella loro ſoſtanza fa, ch' elleno ſi diſtendano, e ſviluppino le loro parti grado per grado; finchè a lungo andare ciaſcuna parte abbia acquiſtata la forma e la ſituazion che le è propria, e la pianta in tal guiſa ſia pervenuta alla ſua perfezione.

D. Voi pretendete adunque, che la vita vegetativa e l' accreſcimento delle Piante e degli alberi derivi da' ſughi della terra, ma non già dalla terra medeſima.

R. Così io pretendo che ſia, e credo eſſer queſta la verità; poichè il Boyle ha trovato per via di ſperienze che una Pianta di 3. libbre, e indi un' altra di libbre 14. ſono ſtate prodotte da una certa quantità di terra irrigata ſolamente dalla pioggia, e dall' acqua di fontana, ſenza che queſta terra abbia perduto quaſi niente del ſuo peſo, perch' egli aveala peſata immediatamente avanti e dopo la produzione delle piante.

D. Non ſaprei negare, che una ſomigliante ſperienza non provi incontraſtabilmente, che le piante ricevono il loro accreſcimento, ed il loro peſo dall' umidità della terra, e non dalla ſoſtanza medeſima della terra.

R. Ho anche di più, e potrei addurvi in appreſſo una pruova più convincente. Il Vanelmonzio fece ſeccare dugento libbre di terra, e vi piantò un ſalcio del peſo di libbre cinque, ch'egli fece inaffiare

o con

Digitalizzato da Google

o con pioggia, o con acqua diſtillata; e per meglio aſſicurarſi, che alla prima terra altra non ſe ne poteſſe aggiugnere, la coprì con una lamina di ſtagno tutta pertugiata. In capo a cinque anni pesò l'albero con tutte le foglie che in quell'anno vi erano nate, e trovò che il peſo arrivava a 169. libbre, e tre once, e che la terra non aveva perduto, ſe non due once del ſuo peſo (*a*).

D. Preſentemente, o Signore, io ſono del tutto perſuaſo di queſta verità; ma vorrei ben ſapere, come ſi ſpieghi la prima generazione, o produzione delle Piante.

R. Tutte le Piante e i vegetabili vengono immediatamente prodotti e generati da qualche Pianta madre, o ſeme vegetabile della medeſima ſpecie.

D. Come può darſi, che ſi trovino bene ſpeſſo delle Piante in certi luoghi, dove niente mai è ſtato ſeminato, o piantato?

R. In tre maniere differenti ſi può riſpondere al voſtro queſito. 1. Può darſi, che queſte Piante vengano da alcune ſemenze ſtate naſcoſte nella terra per un tempo più lungo, che non è l'età dell'uomo; poichè vi ſono de'Semi che conſervano la loro fecondità pel corſo di 40. o 50. anni. 2. Poſſono provenir da ſemenze che il vento avrà in tai luoghi traſportate, e che naſcondonſi alla noſtra viſta, a cagione della loro eſtrema picciolezza. 3. Queſti grani ſeminali poſſono anche eſſervi ſtati depoſitati inſieme col letame degli animali, e dipoi avervi preſo il loro accreſcimento. Frattanto non v'è coſa più atta a confutar la dottrina della produzione ſpontanea, o generazione equivoca delle Piante, o degli animali, quanto le opere e le ſperienze de'moderni naturaliſti (*b*).

D. Eh

(*a*) Oſſervate anche le ſperienze del Dottor Woodward ſopra queſta materia: *Tranſazioni Filoſofiche* n. 253. *il Lexicon dell' Harris alla voce Vegetazione, o la Biblioteca Filoſofica al titolo Botanica pag.* 473.

(*b*) Per produzione ſpontanea delle piante s'intende il lor creſcimento di per ſe, e ſenza ſeme; e ciò nominaſi generazione equivoca negli

Digitalizzato da Google

D. Èh bene adunque, poichè voi pretendete, che ogni Pianta venga prodotta dal Seme d' una Pianta della medeſima ſpecie, fatemi il piacere di ſpiegarmi, come ciò ſucceda.

R. I moderni Fiſiologiſti pretendono, che ogni ſeme contenga in ſe ſteſſo ciocchè nominano Pianta ſeminale, *Planta ſeminalis*; val a dire, che la pianta la quale vien prodotta dalla ſemenza, è realmente e formalmente contenuta in riſtretto nel ſeme, prima che ſia ſeminato: ſeminato poi ch'egli ſia, le parti della pianta ſeminale, che allora ritrovaſi nello ſtato di embrione, cominciano a vegetare, a ſvilupparſi, ad eſtenderſi, e finalmente rompono l'inviluppo della ſemenza, ed eſcono dal loro ſtato primitivo d'embrione.

D. Ond'ebbe motivo un ſentimento sì ſtrano in riguardo alla produzion de' Vegetabili?

R. Dal Microſcopio; poichè col mezzo di queſto ſi è

---

animali, val a dire, che ſi producano ſenza il concorſo degli altri animali per via dell' accoppiamento.

Scorgeſi chiariſſimamente, che queſta dottrina è direttamente Atea; perchè ſe ſuppongaſi, eſſere ſpontanea o caſuale la generazione di alcune Piante, ſi può giugnere fin a dire, che la generazione di tutte poſſa eſſer ſtata tale nel ſuo principio; e ſe l' eſiſtenza di qualche coſa è caſuale, certo è, che tutto ciò che troviamo nella natura, o compoſizione d' una tal coſa, dee eſſere parimente caſuale: il che diſtruggerebbe da capo a fondo tutti gli argomenti che ſi ricavano dal maraviglioſo meccaniſmo del tutto, e dalla ſtupenda ſtruttura delle varie parti de' corpi animali, e vegetabili, che ſono i due maſſimi argomenti della Religion naturale; ma una tal dottrina è sì manifeſtamente contraria al ſenſo comune, e alla ragione, che non merita d' eſſere confutata.

Per verità quelli a cui non è cognita l' utilità del Microſcopio, e che non hanno riflettuto maturamente ſulla natura delle coſe, troveranno forſe ſpecioſi alcuni argomenti che adduconſi in favore della generazione ſpontanea: ma que' che vorranno vederli confutati, poſſon ricorrere alle Lezioni del Boyle preſſo Bentley, Diſcorſo IV.: ſi può veder anche la Teologia Fiſica del Derham Lib. IV. Cap. XV. nota prima; i Saggi Filoſofici di Watts, Saggio IX.; la Religione naturale del Wollaſton pag. 88. *Franc. Redi, Exper. Nat. & de gen. Inſectorum*; la Sapienza di Dio, di Rays, pag. 344. *Clerici Phyſica, Part. IV. Cap. II.* §. 33. e ſeq. l' Antidoto del Moro contra l' Ateiſmo, Lib. II. Cap. IV. Il Lexicon dell' Harris alla voce Generazione, e varj Autori citati nelle Quiſtioni Filoſofiche di Johnſon, pag. 26. 27. e 33. 34.

Digitalizzato da Google

ſi è ſcoperto in ogni ſeme ſeparatamente lo *Stame* avviluppato della futura pianta: e a vero dire egli è coteſto uno ſpettacolo ſommamente piacevole e curioſo (*a*).

D. Come dunque? Secondo queſta nuova dottrina, il primo ſeme originario di qualunque ſpecie conteneva nel tempo della creazione tutti i ſemi, e tutte le piante future, che ſono ſtate prodotte ne' ſecoli ſeguenti; e nonoſtante egli non era più grande di quelli che oggidì veggiamo?

R. Per appunto; ed è queſto un fatto che non poſſiamo rivocare in dubbio.

D. Io però non potrei trattenermi di dubitarne: com' è mai poſſibile, per eſempio, che uno de' noſtri piccioli piſelli bianchi (che può produrne più di cent' altri ogn' anno) abbia potuto nel tempo della creazione contenere nel ſuo picciol corpo globoſo, che non ha più d' un quarto d' oncia di diametro, tutto il prodotto annuale del piſello, i germogli, i baccelli, le foglie, e quant' altro ſe n' è ſviluppato fino al preſente?

R. Voi ſapete, che la materia è compoſta di particelle o corpuſcoli infinitamente piccioli; perciò eccovi un calcolo che recheravvi ancora maggior maraviglia. Seguendo l'eſempio da voi teſtè addottomi, ſupponiamo, che un piſello bianco ne produca cent' altri nella prima annata: queſti 100. piſelli ne produrranno ciaſcheduno da ſe altri 100. il ſecondo anno, quindi verranno ad eſſere in tutti 10000., i quali nell'

anno

(*a*) Per *Stame* s'intendono que' rudimenti, o quelle parti ſemplici e primitive d' una pianta, o d' un animale, ch' eſiſtono da principio nel Seme, o nell' embrione, e che per l'accreſcimento de' ſughi nudritori ſi eſtendono da per ſe fin alla loro maggiore groſſezza: ed allora ſi dice, la pianta o l'animale è perfettamente formato, o pervenuto al ſuo ſtato di maturità. Ciò appellaſi anche Germe o piantícella nelle Piante, e ſi ravviſa agevolmente in tutti i ſemi col Microſcopio, e in alcuni ſenza, come nelle fave, e ne' fagiuoli, ne' ſemi de' quali ſi poſſono vedere fin le più picciole coſtole delle foglie della pianta, che dee eſſer prodotta ſol l'anno ſeguente.

Digitalizzato da Google

anno terzo ne produranno 1000000., il quart' anno 100000000., e così seguentemente crescendo ogni anno in proporzione geometrica, di cui la ragion comune è 100; di sorta che il prodotto in ogni anno verrà espresso da un numero composto d' un' unità seguita da due volte altrettanti zeri, quanti vi saran anni. Supponendo dunque, che l'età del mondo sia di 5754. anni fin all'anno presente per esprimere tutt' i piselli che avrebbono potuto esser prodotti da un pisello fino ad ora, vi vorrebbe un numero composto d' un'unità, e di 11508. zeri. Ma il numero de' piselli (supponendo che collocar se ne possano 50. nello spazio d' un piede di lunghezza) che potrebbe essere contenuto da un cubo circonscritto intorno all' orbita del pianeta di Saturno, la quale ha 5180000. leghe di diametro, non avrebbe bisogno, che di 44. figure per esprimerlo. Adunque la quantità de' piselli prodotti fin al presente uguaglierebbe un numero di questi cubi immensi, il quale non potrebbe esser espresso, se non da 11460. cifre, il che oltrepassa ogni comparazione, e il pensiero medesimo, senza annoverare una quantità di materia molto più ancora considerabile, impiegata in germogli, baccelli, radici, foglie, ec.

D. Coloro che sono uomini di molta fede per tutto credere, credano anche ciò, se se n'appagano; che in quanto a me penso esser cosa dell' ultima impossibilità, che un picciolo pisello possa contenere la quantità di materia che voi dite, la quale sarebbe sufficiente per riempiere de' milioni di milioni di milioni di mondi.

R. Io preveggo, che non arriverò a far di voi, in riguardo a un tal punto, un Filosofo alla moda.

D. No certo, poichè io non so persuadermi, che non vi sia qualche errore in tutto ciò che accennato mi avete. Mi rammento essermi da voi stato detto più d'una volta, che bene spesso gli occhi del vol-

Digitalizzato da Google

volgo erano ingannati ſenza vetro : può ben darſi , che i Letterati parimente s'ingannino ancor coi vetri . Ma laſciamo in buon'ora tutte queſte coſe agl' inventori medeſimi di ſimili raziocinj, e ditemi, qual ſia l'ordine tenuto dalla natura per far creſcere nella Terra una Pianta uſcita dal Seme.

R. Il metodo della natura è mirabile in queſta occaſione, appunto come in tutte le ſue altre opere, e di ciò formar potrete giudizio mediante l'eſempio d' una radice di fava, la coſtruzione e il meccaniſmo della quale è molto curioſo. Oſſervate la Figura 106, ove A , B, rappreſentando i due lombi della fava diviſa per mezzo, che ſono uniti inſieme in O per via d'un picciolo filetto bianco ; voi vedete in amendue i lobi le ramificazioni *a a a* di quella che appellaſi la radice del Seme *e e*, che ſi eſtendono per tutto il corpo della fava. Queſte ramificazioni della radice ſeminale *e e*, nodriſcono il picciol germe, o radice terreſtre *c* (che diſcende abbaſſo) colla polpa o materia della fava (preparata dalla fermentazione della Terra) finattantochè queſta radice ſia in iſtato di penetrar nella Terra, e di ſufficientemente ſtendere le ſue parti per tirare dalla umidità della ſteſſa , e da' ſughi contenutivi, nutrimento per ſe medeſima , e per la Pianta ch'ella dee alimentare : imperciocchè eſce fuori da queſta radice terreſtre un germe F, che ſi ſolleva in alto , dal Dottor Grevv nominato la *Piuma*, nella quale , e nella radice che giace in Terra, è contenuta in picciolo tutta la Pianta futura.

D. Sembra dunque, che la materia o ſoſtanza della fava ſerva alla radice ſeminale nella guiſa ſteſſa, che il tuorlo dell'uovo ſerve al picciol uccello nello ſtato di embrione, oppure come la terra ſerve dappoi alla medeſima radice terreſtre.

R. Sì, è vero: e quand'eſſa ha poſto la radice terreſtre in iſtato di diramarſi in Terra , di trarne il ſuo proprio nutrimento , allora la materia della fa-

va ,

Digitalizzato da Google

va, col mezzo della radice ſeminale, volge ogni ſugo in vantaggio della Piuma, e la fa altresì ſollevarſi in alto per formare il tronco, o il gambo della Pianta.

D. Coſa ſuccede de' lobi A B di queſta ſemente, quando la radice ch' è in Terra, più non abbiſogna del loro ajuto?

R. Nella maggior parte de' Semi eglino ſi ſollevano fuori della Terra inſieme colla *Piuma*, dopo di che formano le foglie ſeminali, come ne' cocomeri, e ne' fagiuoli.

D. A che ſervono nelle Piante sì fatte foglie ſeminali?

R. Il dotto Malpighi dice, che gli effetti e l'uſo di queſte foglie ſeminali ſono tanto neceſſarj, che ſe ne foſſer levate, la Pianta non creſcerebbe, o almeno ſe prendeſſe qualche accreſcimento, non arriverebbe mai a perfezione, ma ſempre ſarebbe difettoſa. I Naturaliſti ſono diviſi nelle loro opinioni, in riguardo all'utilità particolare che ne ritraggono le Piante.

D. Ora ſpiegatemi, Signore, in una maniera più particolare, come la radice della Pianta prenda i nutrimenti che la fanno creſcere ed aumentare.

R. Per tal effetto gli è di meſtieri, ch' io vi faccia vedere la fabbrica, e la coſtruzione d'una radice, e che, per così dire, ne anatomizzi agli occhi voſtri le differenti ſue parti, e dipoi ve ne ſpiegherò l'uſo. A queſto fine ſceglierò due radici: cioè 1. una radice di Aſſenzio (*Fig.* 107.), e 2. una radice di Ramolaccio (*Fig.* 108.), in entrambe le quali T rappreſenta la radice tagliata traſverſalmente, tal quale ſi vede ſenza vetro. Le altre figure grandi che rappreſentano un quarto di circolo, ſono ciaſcheduna una quarta parte della ſezione precedente T, veduta col Microſcopio; e queſte diviſioni in tal modo ingrandite fanno vedere le differenti parti organiche,

ond' è

Digitalizzato da Google

ond'è compoſta la radice, e col mezzo delle quali faſſi la vegetazione.

D. Come? il Microſcopio ingroſſa, ed accreſce sì notabilmente la picciola ſezione T? O quali ſcoperte maraviglioſe ſono ſtate riſerbate a queſto ſecolo diligente! Spiegatemi le differenti apparenze di queſte magnifiche ſezioni.

R. Queſto appunto ſi è ciò ch'io far voglio coll' ordine ſeguente. 1. A *b* è la pelle, o la membrana eſteriore che invoglie la radice. 2. Da A fin in C nella radice di Aſſenzio ſi ſtende la ſcorza, e queſta è una ſoſtanza membranoſa compoſta in parte d' un gran numero di picciole veſcichette BBB, e la medeſima è pure additata da A B nella radice di Ramolaccio: ella è compoſta eziandio in parte d' una ſoſtanza legnoſa, come da B fin in L. 3. Il legno della radice è tutta quella parte che vedeſi fra B ed E nella radice di Ramolaccio, e da CC fin al centro nella radice di Aſſenzio. 4. Il legno della radice è compoſto altresì di due ſoſtanze differenti, una delle quali è legnoſa, ed è propriamente il legno E E E, e l'altra parenchimoſa, ſimile a quella della ſcorza, come D D D, che s'inſinua regolarmente fra le porzioni del legno. Queſte ſoſtanze diſtinguonſi egualmente nella radice di Aſſenzio, ma non ſi ravviſano tanto bene nel Ramolaccio, e in altre radici. 5. Si veggono nel legno gli orificj di molti tuboletti, o vene vote *aaa*, che formano l'imboccatura delle trachee. 6. Nel Ramolaccio da G fin in E trovaſi un altro picciol cerchio di vaſi ſimili a que' della ſcorza. 7. Finalmente nel Ramolaccio medeſimo da E fin al centro trovaſi la midolla compoſta d' una ſteſſa ſoſtanza parenchimoſa e ſpugnoſa, appunto come le veſcichette, che formano la corteccia, e una parte del legno: ma la midolla non è comune a tutte le radici, poichè voi vedete, che

la

Digitalizzato da Google

la radice d' Affenzio n' è intieramente ſprovveduta (*a*).

D. Qual è l'uſo delle da voi deſcrittemi differenti parti delle radici?

R. Le veſcichette che voi offervate nella ſcorza, ne formano una ſoſtanza ſpugnoſa, la quale per conſeguenza è propria a ricevere ed a ſucchiare le parti acquoſe della Terra, che ſono impregnate de' principj della vita vegetativa, e dell' aumento. Queſt' acqua così impregnata, e di cui la corteccia s'imbeve, è ciò che noi appelliamo il ſugo: la pelle della radice ſerve come di un feltro per traſmettere, e purificare il detto ſugo, quand' egli entra nella radice. 2. Il ſugo in tal guiſa feltrato, e nella radice introdottoſi, fermenta nella ſoſtanza della ſcorza, e con ciò diventa più elaborato, e s'inſinua più agevolmente da ſe medeſimo nella ſoſtanza parenchimoſa della radice, dopo di che il ſugo medeſimo, tanto per l' impulſo del nuovo ſugo, quanto pel movimento impulſivo delle veſcichette teſe del parenchima, viene ſforzato ad entrare nelle altre parti della radice, e reſta ſempre più e più feltrato ed aſſottigliato, paſſando da una veſcichetta in un' altra. 3. Il ſugo in tal guiſa diſtribuito in tutta la radice, diſpenſa alle ſue parti organiche i principj della nutrizione di cui ciaſcheduna abbiſogna, e in sì fatto modo con l'introduzione coſtante di queſti principj nutritivi la radice riceve in ciaſcheduna delle ſue parti il ſuo accreſcimento, la ſua ſolidità, o ſia il movimento, e la vita vegetativa.

D. A che ſervono que' tuboletti che nominate trachee?

(*a*) Anticamente uſavaſi il termine *Parenchima*, per diſegnare quella ſoſtanza carnoſa che riempie gl' interſtizj de' vaſi nelle viſcere, e ne cagiona la loro groſſezza, come nel fegato, nelle reni, nella milza, ec.; ma poſcia ſi è adoperato per ſignificare le parti molli, o ſpugnoſe d' ogni corpo, come delle foglie, delle radici delle piante, ec. Quindi ſi ſuol dire, che certe parti compoſte di ſimile materia, e che hanno la medeſima conformazione, ſono parenchimoſe.

Digitalizzato da Google

R. Contengon eglino interiormente una ſpecie particolare d'aria, o vapore vegetabile, che ſerve a promuover la fermentazione del ſugo, allorchè comincia ad entrare nella parte legnoſa, affin di procurarne meglio l'unione, e l'affimiglianza.

D. Ditemi di grazia, o Signore, perchè mai alcune radici, allora quando vengon reciſe, gettano fuori un ſugo o liquore ſimile al latte, quando al contrario alcune altre rendono un liquore acquoſo?

R. Ciò addiviene, perchè in ogni radice il fluido o liquore di qualunque parte organica ſi forma principalmente per la differente feltrazione del ſugo attraverſo le fibre della radice. Di là ne viene, che quelle fibre della radice che danno un paſſaggio più libero alle parti acquoſe del ſugo, contengono una linfa o acqua chiara, ond'è che ſi nominano canali della linfa; e ſecondo che queſti ſono in maggior numero nelle radici, queſte tramandano una linfa, allorchè ſi recidono; al contrario, i vaſi che ſono diſpoſti in maniera da ricevere più abbondantemente la parte olioſa e balſamica del ſugo, ſono chiamati vaſi lattei, e le radici che contengono una gran quantità di queſti vaſi, tramandano un liquore latteo, e olioſo, e balſamico, quando vengon tagliate.

D. Quando la radice è in tal maniera formata, e delle ſue differenti parti organiche di vegetazione veſtita, come teſtè mi accennaſte, qual è in ſeguito il primo paſſo che fa la natura per giugnere alla produzion della Pianta?

R. La radice eſſendo allora diventata la nutrice della Pianta futura, va, col mezzo de' ſuoi vaſi, ſucchiando dalla Terra de' ſughi, e degli alimenti proprj alla vegetazione, i quali ella ſomminiſtra e comunica alla piuma, o Pianta ſeminale, (nodrita fin allora della ſoſtanza del Seme, mediante la radice o le foglie ſeminali) e la fa ſalir con vigore, creſcere, gonfiarſi gradatamente, e ſviluppare tutti i ſuoi

Digitalizzato da Google

ſuoi germi, rami, germogli, e foglie, fiori, e ſemi, ch' eſcon tutti dalle differenti parti del ſuo pedale, e tronco.

D. Io m' immagino, che il medeſimo meccaniſmo, o apparato di parti organiche ſia continuato dalla radice fin al tronco della Pianta, per condurre in eſſo queſta ſoſtanza vegetabile; non è egli vero?

R. Sì, Signore, e per meglio rendervene perſuaſo, ho tratto dall' opera del Grew la *Figura* 109. in cui T rappreſenta la quarta parte d' una ſezione di ramo di nocciuolo, tal quale compariſce alla viſta, ed A G B è la ſteſſa, rappreſentata quale ſi ravviſa attraverſo un buon Microſcopio: A B n' è la pelle; A B C D la corteccia; Q Q Q il parenchima delle veſcichette, o vaſi del ſugo; H I è un cerchio di vaſi d' una ſpecie particolare; P P ſono i condotti ordinarj del ſugo; C D E F la ſoſtanza del legno di tre anni; K L F E il legno di due anni; M N E F il legno del primo anno; X X le inſerzioni parenchimoſe; O la midolla piena di veſcichette; le parti nere ſono il legno duro; quel gran numero di pertugi che ſi ſcoprono in eſſo, ſono le imboccature delle trachee. Voi vedete adunque in queſta figura, che la coſtituzione organica del tronco è la medeſima, che quella la quale oſſervar vi feci nella radice.

D. Veriſſimo, Signore, ed io reſto molto ſorpreſo della correllazione, e dell' analogia mirabile che trovaſi nell' organizzazione de' vegetabili; ma continuate vi prego.

R. Il ſugo nutritivo aſcende il primo anno del naſcimento d' una Pianta per gli vaſi della midolla; dopo di che ella diventa ſecca, e continua ſempre ad eſſer tale. 2. La parte ſeguente attraverſo di cui aſcende il ſugo, ſi è il legno, paſſando egli per le trachee, e ciò ſoltanto in tempo di primavera. 3. La

Digitalizzato da Google

terza parte per cui aſcende il ſugo nella Pianta, ſi è la corteccia, e queſta operazione faſſi per la maggior parte dell'anno. Tal è in generale la Teoria del movimento del ſugo (*a*).

D. Ma poichè la radice e i rami hanno delle trachee, o vaſi che danno ingreſſo all'aria, ditemi, per qual parte della Pianta l'aria da principio introducaſi.

R. L'aria s'inſinua nelle Piante principalmente per la radice in compagnia del ſugo, ma v'entra eziandio, più o meno, nel tronco, per le foglie, o per altre parti della Pianta. L'aria, o la parte del ſugo che la contiene, aſcendendo così pe' canali che le ſon proprj, ſi feltra attraverſo queſti vaſi nelle veſcichette del parenchima, che s'inſeriſce nel legno, e ſi diſtribuiſce in tal guiſa per tutte le parti della Pianta, o dell'albero (*b*).

D. Per qual cagione mai i pedali di alcune Piante ſono voti al di dentro?

R. Ciò deriva in parte per procurare al frutto o al

(*a*) Queſto è il ſentimento del Dottor Grew. Ma come mai aſcende il ſugo, e qual cammino prende dopo eſſere ſtato feltrato nella radice? Aſcend'egli per la corteccia, per la midolla, o pel legno, o per tutte queſte parti, come qui ſopra ſi è detto? Queſta è una quiſtione molto controverſa. Vedete gli argomenti d'ogni ipoteſi nelle Note del Shaw ſulla Chimica del Boerhaave, pag. 146. 147. e 148. della ſua Teoria.

Vi ſono de' Naturaliſti che validamente ſoſtengono, il ſugo circolar nelle piante, e negli alberi; ma M. Halles non vuol convenirne, e ſi sforza di provare il contrario nella ſua Statica de' Vegetabili, Vol. I. Eſper. 46. ec.

Dice il Boerhaave, che venendo il ſugo dalla Terra dee eſſer compoſto di alcune parti foſſili, d'altre ſtaccate dall'aria, e dalla pioggia, com'anche dagli animali, piante, ec. corrotte, e così eſſervi ne' vegetabili tutti i generi di ſali, d'olj, d'acqua, di terra e probabilmente anche tutte le ſpecie di metalli, poichè le loro ceneri rendono ſempre qualche coſa che viene attratta dalla calamita. *Teoria di Chimica del Shaw, pag.* 147.

(*b*) M. Halles ha provato con molte ſperienze, che tutte le piante notabilmente traſpirano, ma che quelle che ſon ſempre verdi, traſpirano meno di tutte. Egli ha ſcoperto, che la quantità de' ſughi nutritivi ch' entrano, ed eſcono per la traſpirazione in un Tornaſcole, è a quella dell' uomo, maſſa per maſſa, come 17. ad 1. *Statica de' Vegetabili, Sperienza I.*

Digitalizzato da Google

al feme una maturità più pronta, per mezzo dell'aere che s'infinua in maggior abbondanza in queſti tronchi voti, ed in parte per meglio determinare la vera età della Pianta; perchè l'aere rinchiuſo dentro queſta cavità diſſecca il fugo, e ne reſtringe i canali fin al punto d'impedire il ſuo libero moto; donde ne viene, che la Pianta debba neceſſariamente perire; quindi è, che la maggior parte delle Piante annuali hanno il tronco voto.

D. Vi priego dirmi, donde proceda la forma e la configurazione del tronco degli alberi e delle Piante.

R. Eſſa deriva ſpecialmente dall' aria rinchiuſa nelle trachee: quindi la maggior parte de' frutici le hanno in maggior numero, e molto più picciole delle altre Piante; queſti canali cedendo in tal guiſa più facilmente all'attrazione magnetica dell'aere eſteriore, ſi eſtendono maggiormente in largo; ed eſtenſtendoſi di tal ſorta, le trachee penetrano più preſto, e più agevolmente la corteccia, e producono de'germogli, e delle rame laterali, dacchè la Pianta è uſcita dalla radice, e in queſta maniera ella diventa un frutice. Ma ſe queſte trachee ſieno grandi, come nella quercia, nel nocciuolo, nell' olmo, ec. non cedon elleno sì facilmente, e non ſe n'eſcono da'lati; quinci il tronco diventa più groſſo e più unito.

D. Per qual cagione certi alberi hanno il tronco dilicato e minuto, mentre alcuni altri l'hanno ruvido e groſſo?

R. Ciò deriva dalla ſituazione delle trachee, poichè quanto più ſono elleno diſpoſte circolarmente intorno il centro in forma di anelli, come nell' Olmo, e nel Fraſſino, tanto maggiormente l'albero diventa grande, e lungo a proporzione, e nel tempo medeſimo meno groſſo. Ma allorchè queſti vaſi ſi eſtendono più in largo, e ſono diſpoſti in linee che

Digitalizzato da Google

partono dal centro, come nella quercia, ec. allora l' albero diventa più groſſo, perciocchè l'aumento diametrale del legno ſi fa più agevolmente in queſto, che in qualunque altro caſo; per queſta ragione eziandio gli alberi diventano rotondi, o angolari.

D. Vi prego, che m' inſegniate, per qual cagione i tronchi di molte piante hanno delle giunture, o de' nocchi, e qual ſiane il loro uſo.

R. Ciò naſce, perchè formandoſi il ramo, o il rampollo, la corteccia, e la ſua ſoſtanza legnoſa, all' uſcire dal tronco, ſi allontanano dalla poſizione perpendicolare per prenderne una traſverſale, e a miſura che inſieme creſcono, e ramificano, ſi avvicinano fra di ſe, ed unendoſi inſieme formano un nodo. Queſti nocchi producono due vantaggi; poichè primieramente fortificano il tronco, e in ſecondo luogo contribuiſcono a dar alla pianta un più perfetto accreſcimento: perciocchè i nocchi ſervono a feltrare e traſmettere alle parti ſuperiori della pianta, e alle frutta medeſime de' ſughi più raffinati.

D. In qual maniera ſpiegate voi la produzione, e la compoſizion delle foglie?

R. Le parti delle foglie eſſenzialmente ſono le ſteſſe, che quelle de' rami, eſſendo le loro pelli la continuazione di quelle de' rami medeſimi. Le fibre o nervi ſparſi nelle foglie altro non ſono, ſe non ſe ramificazioni del legno della rama, o del corpo legnoſo: così pure la ſoſtanza parenchimoſa che occupa gl' intervalli nelle fibre, non è altro, ſe non la continuazione della ſoſtanza della corteccia la quale circonda il ramo (*a*).

D. Qual

(*a*) Egli è facile il far l' anotomia delle foglie delle piante, almeno di quelle che hanno le fibre legnoſe, e di farne uno ſcheletro nel modo ſeguente.

1. Raccolgonſi delle foglie, quando ſono mature, e già vecchie, ma prima che ſieno ſecche; indi s' immollano in un vaſo pieno d' acqua, che ſi empiraſſi a miſura ch' ella ſvapora.

2. Uno o due meſi dopo le foglie cominciano a corromperſi, e la pellicina che cuopre la foglia da ambe le parti, ſi ſtacca dalla ſua parte carnoſa.

Digitalizzato da Google

D. Qual è l' utilità delle foglie?

R. Servon elleno in primo luogo a difenderſi ſcambievolmente dalle ingiurie dell'aria, com' anche a conſervar il fior nel germoglio, ed eziandio le frutta in alcune piante. 2. Ad aumentare l'albero o la pianta, perciocchè traggon eglino dalle proprie lor foglie la facoltà di creſcere e di eſtenderſi. 3. Servono a vie più depurare e preparare il ſucchio, le parti più groſſe del quale s' arreſtano nelle foglie, mentre frattanto le parti più eſſenziali, e le meglio purgate condotte vengono al fiore, al frutto, ed al ſeme, come alimento a loro unicamente confacevole. 4. Servono alla traſpirazione; poichè gli orifizj, i quali ſi oſſervano nelle foglie, fanno negli alberi le medeſime funzioni, che

3. Quinci è d' uopo metter le foglie in un gran catino d' acqua, ove ſiavi largo ſpazio per premere la ſoſtanza carnoſa o verde della foglia, la quale facilmente e ſenza forza ſi ſeparerà, e non laſcierà che le fibre ſcarnate.

4. Ho poſto talvolta delle foglie ſpogliate delle loro pellicelle o membrane ſulla carta, e dopo averle un poco laſciate ſeccare, le ho preſe in mano per il picciuolo, le ho alzate deſtramente, e lo ſcheletro della foglia ſi è ſeparato di per ſe dalla polpa, che alla carta reſtò attaccata.

5. Nella maggior parte di queſti ſcheletri, come delle foglie di Melo, di Ciriegio, di Quercia, ec. trovaſi che tutte le fibre, grandi e picciole, ſon doppie; val a dire, che queſte foglie hanno due piani o ſtrati di fibre, che voi vedrete poterſi ſeparar facilmente l' uno dall' altro in tutto lo ſcheletro.

6. Queſti due ſtrati di fibre legnoſe che compongono lo ſcheletro d' una foglia, ſi ſuppongono analoghe alle arterie, e alle vene del corpo animale; ma non ſi diſcerne agevolmente, quali ſieno le fibre che corriſpondono alle arterie, e quali alle vene. *Oſſervate lo ſcheletro d' una foglia di Melo, e la ſua duplicità nella Fig.* 110.

7. Nella ſteſſa maniera ſi può far l' anotomia delle frutta, come delle Mele, delle Pere, delle Peſche, ec. e per far ciò convien che ſieno ſane e buone: ſi dipelano, e fanſi bollir dolcemente, finchè ſieno interamente ammollite. Indi ſi tolgon dal fuoco, e pongonſi in un catino d' acqua fredda: ſi tien il frutto pel picciuolo con una mano, e con l' altra ſe ne preme dolcemente la polpa col pollice, e con un dito, dopodichè conſervaſi lo ſcheletro nello ſpirito di vino rettificato.

8. Le carote, ed altre radici, che hanno le fibre legnoſe, deono eſſer poſte al fuoco per bollire ſenz' eſſere ſtate dipelate, finchè s' ammolliſcano, e la polpa da ſe ſteſſa ſi ſtacchi. Avvi non ſolo molte radici, ma anche delle corteccie di certi alberi, di cui nella ſteſſa guiſa può farſi l' anotomia, e che preſentano alla viſta il metodo raro, e curioſo della vegetazione. *Oſſervate le Tranſazioni Filoſofiche* n. 414. *e* 416.

Digitalizzato da Google

fanno i pori nel corpo umano; val a dire, che essi cagionano nelle Piante un' invisibile traspirazione (*a*).

D. Ditemi di grazia, che cosa vi sia di notabile ne' fiori delle Piante.

R. Nel fiore si può osservare: 1. Il calice, o sottocoppa, che contiene il fiore, e ch'è destinato a conservare e mantener in sicuro l'altre parti del medesimo. 2. La composizione delle sue foglie, che sono di forme e colori differenti, e le parti che le costituiscono, sono le medesime, che quelle delle foglie, cioè, una pelle, della polpa, e de' tuboletti pel succhio, e per l'aria. 3. Nel mezzo delle foglie trovansi le filacciche, che sono altrettanti nervetti, o colonnette, ed in oltre il piuolo che sta nel mezzo. Tali sono le parti generali, delle quali il fiore è composto.

D. Qual è poi l'uso ch'hanno queste differenti parti del fiore?

R. Il calice, come testè vi dissi, serve primieramente a difendere il fiore, quando egli è ancora nello stato d'embrione, e dappoi a sostentarne il fogliame, e conservare in una convenevole situazione le foglie, che senza un tal soccorso resterieno abbattute

(*a*) Sebbene gli animali e le Piante notabilmente traspirano, non ho mai potuto scoprire cosa alcuna nelle fine membrane che cuoprono le foglie delle Piante, che rassomigli a' pori nelle pelli degli animali; eppure ho cercato molte volte di ravvisarli in soggetti propri, e con eccellenti Microscopj doppj, e di riflessioni.

Io so, che il Lewenhoekio dice (n. 369. *delle Transazioni Filosofiche*) di aver veduto distintamente questi pori nelle foglie di bosso, e di averne contato 271090. da una parte della foglia, e altrettanti dall'altra. La Società Reale ha adottata questa supposizione, come una verità; ma per me io credo esser facile il dimostrare, che niente è più falso, e che ben lungi da scoprire 344180. pori, non ne ha veduto pur uno. Non è difficile scorgere il principio di quest'errore, e provare non esser questo il sol farfallone di questo Principe de' *Virtuosi*, ch'egli ha pubblicato: ma mi riservo a trattare di queste materie in un' altra occasione. Mi contento di notar qui, che avvi qualche cosa estremamente fina e delicata nella tessitura della pellicella, o fine membrana che cuopre la foglia del bosso, e nello scheletro che se ne fa: e che parimente le picciole sfere trasparenti, o que' fiocchi rotondi e chiari, sparsi sulla superficie delle foglie dell' Isopo, della Menta, ec. ed altri di differenti forme e colori, che scopronsi in altre Piante, formano una vista grata e curiosa nel Microscopio.

Digitalizzato da Google

tute e pendenti. Le foglie del fiore difendono gli ſtami, e in certe piante anche il frutto: ſervono inoltre eziandio a raffinare e ſeparare le parti del ſugo per maggiormente perfezionare il ſeme. Le filacciche formano un ornamento ed un'inſegna di diſtinzione ne' fiori: elleno ſomminiſtrano ancora il nutrimento a molte ſorti di piccioli animali che fanno il loro ſoggiorno in ſeno alle ſteſſe, o almeno nella cavità del piuolo: finalmente ſupponſi, che ſervano come di ſperma maſchio per rẹnder fecondo e fruttificante il ſeme (*a*).

D. Priegovi d'inſegnarmi, qual ſia la natura e la compoſizione del frutto.

R. La natura in generale e la compoſizione, ſono le medeſime in tutte le frutta; val a dire, che tutte le frutta hanno le medeſime parti eſſenziali e vitali, le quali altro non ſono, che la continuazione di quelle di cui v'ho additato eſſer compoſte le al-

---

(*a*) Che ſiavi differenza di ſeſſo nelle piante; che le une ſieno maſchie, altre femmine, e la maggior parte ermafrodite; che il fiore ſia la parte vergognoſa della Pianta, di cui ella contiene le parti deſtinate alla generazione, ſono punti riguardati come certi da' moderni naturaliſti.

2. Le parti maſchie d'un fiore ſono le filacciche, e i loro ſtami o picciole vette, che contengono una minutiſſima polvere, la quale riguardaſi come il ſeme, o lo ſperma della Pianta.

3. Le parti femmine ſono il piuolo che ſerve a ricevere il ſeme, ed una ſpecie di ſerbatojo che racchiude il ſeme medeſimo, il quale ſi vede nel fondo del piuolo, e riguardaſi come la matrice della Pianta.

4. Vi ſon delle Piante, il fior delle quali ha ſoltanto le parti maſchie, nè portano mai frutto, ed altre che han ſolo le parti femmine, e portano frutto. Sonvi altre Piante, come i Cocomeri, i Popomi, la Noce, la Quercia, il Faggio, ec. nelle quali i fiori maſchi naſcono in qualche diſtanza dalle femmine; ma

5. La maggior parte delle Piante è ermafrodita, o ha nel medeſimo fiore le parti maſchie, e le femmine, come il Giglio, il Puleggio, ec.

6 Non è ſtato per anco da' Dotti pienamente ſcoperto, in qual guiſa ſien generate le Piante, e diventin feconde: convengono in generale, che la polve cadente dalle filacciche è ricevuta dal piuolo, pe' di cui cribri arriva ſino alle ſemenze per fecondarle. Vi ſarebbe aſſai da dire *pro*, e *contra* queſta Ipoteſi. Trovaſi queſta materia ben diſcuſſa nelle note del Shaw, ſopra la Chimica del Boerhaave, pag 149. e 150. della ſua Teoria; e in altri autori di Botanica.

Digitalizzato da Google

altre parti della Pianta: ma dalla diverſa coſtituzione e conformazione di queſte parti medeſime neriſultano varj differentiſſimi generi di frutta, come le mele, le pere, le prugne, le noci, ec.

D. Quali ſono le parti che compongono queſte varie frutta in particolare?

R. La mela è compoſta di quattro parti, cioè, della buccia, della carne, delle fibre ramoſe, e de' granelli: ſe ne diſtinguono cinque nella pera, cioè, la buccia, la carne, le fibre ramoſe, la parte pietroſa, e la parte acida. La prugna (a cui ſi poſſono riferire la ciriegia, l'albicocca, la peſca, ec.) ha quattro parti diſtinte, che ſono, la buccia, la carne, le fibre ramoſe, e 'l nocciolo. La fragola ha quattro parti, cioè, la pelle, la carne, le fibre ramoſe, e il ſeme. Il nocciolo ne ha tre, cioè, la corteccia, il guſcio, e la carne. Il Dottor Grew ha trattato aſſai ampiamente di tutti queſti frutti nella ſua Anatomia delle Piante.

D. Ditemi in due parole, quali ſieno i principali uſi del frutto.

R. Oltre i differenti uſi che hanno nella Medicina, ſervono anche le frutta a due coſe, cioè primieramente a ſomminiſtrare agli uomini inſieme, ed agli animali, un nutrimento delizioſo e caro, e in ſecondo luogo comunicano al ſeme un ſugo più perfetto, e affatto confacente: perchè il frutto fa il medeſimo offizio in riguardo al ſeme, che fanno le foglie in riguardo al frutto medeſimo; val a dire, che il ſugo depurandoſi e aſſottigliandoſi nel frutto, arriva al ſeme in uno ſtato aſſai più perfetto.

D. Che coſa è il ſeme nel ſuo ſtato di generazione?

R. Il ſeme è l'origine della vegetazione, ma n' è altresì l'ultimo fine e la perfezione. Già abbiamo veduto, in qual maniera alla vegetazione contribuiſca, ond' eccovi, come faſſi la ſua generazione. Il

ſu-

Digitalizzato da Google

ſugo effendoſi nella radice, nel tronco, e nelle foglie gradatamente concotto, ſeparato, e depurato, arriva finalmente al ſeme in uno ſtato di maturità. Noi abbiam detto, ch'egli nel frutto riceve ancora una maggior preparazione: la ſua parte più effenziale paſſa in quella parte della ramificazione, ch'è chiamata il ramo ſeminale, il quale a cagione della ſua lunghezza e della ſua delicatezza aggiugne nuovamente un grado maggiore di maturità al ſugo che per eſſo circola. In queſto ſtato vien egli attraverſo il ramo ſeminale condotto negl'inviluppi del ſeme, come in una matrice. La parte del ſugo meno perfetta s' arreſta nell'inviluppo eſteriore, e la più fina traſmeſſa viene nell'inviluppo interiore, dov'ella riceve in fermentando una nuova preparazione; di là ella feltraſi per una pelle molto dilicata nella porzione, o ſoſtanza più interna del ſeme, e così diventa un liquor proprio a dar l'eſſere all'embrione ivi chiuſo, o farlo vegetare, ed uſcir dalla piuma.

D. Prima, o Signore, di abbandonar del tutto queſto ſoggetto delle Piante, ditemi, che coſa penſate voi della Muffa, de'Funghi, e di quelle eſcreſcenze fungoſe che attaccanſi a'tronchi di molti alberi?

R. I Funghi, la Muffa, e le altre ſoſtanze fungoſe formano una claſſe di Piante baſtarde, o di Piante, che appellar ſi poſſono eſcrementizie, effendochè naſcono interamente da'corpi delle altre Piante, o da una ſpecie di mucillaggine viſcoſa della terra. Per verità queſte creſcono, e gettano le lor radici, inſerendole alcune tra le fibre della pianta che le produce, come il Viſchio, che mette radice nelle fibre della Quercia, e la Muffa nelle fibre della corteccia d' altri alberi. I Funghi naſcono da differenti materie che s'incontrano ſulla terra, e nel legno, e ſono compoſti d'un faſcetto di fibre, che partono dalla ſoſtanza in cui creſcono: queſte fibre formano il tronco, e poſcia cangiando direzione vengono ad eſtenderſi da ſe me-

Digitalizzato da Google

medefime, e quinci formando una teſta in cui racchiudeſi una carne piena di ſugo. Sotto la parte inferiore di queſta carne, per quanto io penſo, dee produrſi il ſeme, contuttochè non s'abbia di ciò fino ad ora potuto prender certezza. Queſto ſeme eſſendo poi traſportato altrove dal vento s'arreſta ſopra la terra in diverſi luoghi, dove prende radice, e s'aumenta. Nella medefima foggia non è da dubitarſi, che la Muffa non produca parimente il ſuo ſeme, mediante il quale le ſue differenti ſpecie propagan ſi, e ſi perpetuano: e s'ei non può ravvifarſi, ciò deriva dall'eſtrema ſua picciolezza (*a*).

D. Io

(*a*) I Naturaliſti contano circa 300. ſpecie diverſe di Muffe, ma nondimeno quelle che veggonſi creſcere comunemente, non ſon più di 50. Si oſſervano notabili differenze nella maniera onde creſcono, nella loro forma, e configurazione, e ſono un oggetto curioſo da vederſi col Microſcopio. Molte io ne ho conſiderato, ma non ho mai potuto ſcoprirvi nè ſemi, nè fiori, ond'è, che riguardanſi con ragione, come Piante della lor propria ſpecie.

2. Il Dottor Liſter crede, che le lame che partono dal centro de' Funghi, come altrettanti raggi, fieno il fiore ed il ſeme della Pianta; per verità non ſe ne poſſono ſcoprir altri col Microſcopio. La Muffa che ſi genera ſul cuoio, ſulla paſta, ſulle confetture, ec., è della claſſe de' Funghi, e ben ſi ſa, quanto preſto ella creſca. E' compoſta d'una moltitudine di piccioli gambi, in cima de' quali creſcono certe teſte rotonde ripiene d'un liquore, com'io ſovente me ne ſon accertato raſchiandole ſotto il Microſcopio.

3. I Funghi, che nominanſi Orecchie di Ebreo, Agarichi, ec. che naſcono lungo la carteccia degli alberi, hanno una ſoſtanza grandemente poroſa; e ſe ſi conſidera la ſuperficie di alcune col Microſcopio, comparirà come un favo di mele tutto pertugiato. Non vi ſi può diſtinguere nè radici, nè ſemi.

4. Le veſciche di Lupo ſono un'altra ſpecie di produzione. Sono dapprima una ſoſtanza carnoſa aſſai conſiſtente, la quale poi maturandoſi diventa una ſpecie di polvere, che M. Bradley prende per la ſemenza.

5. Il Tartuffo ſi genera ſotterra a ſei od ott'once di profondità. La ſua ſoſtanza è carnoſa, conſiſtente al di dentro, e corticale al di fuori. La parte carnoſa, oſſervata col Microſcopio, ſembra compoſta di particole rotonde, opache, e molto picciole, frammeſcolate d'una ſoſtanza bianca, traſparente e vaſcolare, che circola in tutta la ſoſtanza del Tartuffo per via di canali larghi, e d'altri più dilicati. Vi ſono due ſorte di Tartuffi rotondi, ed ovali. L'odore n'è forte ed ingrato, ma riguardanſi come un cibo dilicatiſſimo, e proprio ad eccitar Venere. Se ne trova comunemente ne'boſchi d'Italia, e di Francia, ed eziandio in varie parti dell'Inghilterra. I cani s'ammaeſtrano a cercarli con tanta ſagacità, e così facilmente, come trovano la preda, quando ſi menano a caccia.

Digitalizzato da Google

D. Io vi ſono molto obbligato, o mio Signore, della compiacenza che avete avuta nello ſpiegarmi in una maniera conciſa e regolare la ſcienza della vegetazione, e conſeguentemente la vera Teoria delle Piante. Io non avea inteſo parlarne altra fiata sì alla diſteſa, il che recami tanto maggior vantaggio, quanto minor ozio io ho per andar rivolgendo ſu queſta materia autori troppo diffuſi.

CAPITOLO V.

Zoografia, o Filoſofia degli Animali; del Corpo umano, e delle ſue parti ſolide, e fluide; una breve ſpiegazione della natura delle Beſtie, degli Uccelli, de' Peſci, degli Inſetti, de' Rettili, delle Conchiglie, ec. della Sanità, dell' Infermità, della Vecchiaja, del Sonno, de' Sogni, della Fame, della Sete, e della Morte.

D. QUal è l'etimologia del termine Zoografia?

R. Egli è compoſto dal Greco Ζῶον *Animale*, o *Creatura vivente*, e Γραφὴ *Deſcrizione*; ſicchè queſto

---

6. Per quel che ſpetta a' vegetabili che creſcon nel Mare, come le *Cinture di Mare* che ſovra pietre creſcono, i *Tuci* ed altre Alighe, le Coralline che trovanſi ſovra pietre, e ſovra ſcaglie d' Oſtriche, il Ventaglio di Mare, il Corallo, che creſce ſovra ſcheggie, le Spugne, ec. ſono in tanto numero, e sì differenti, che qui non poſſo trattarne. Solo oſſerverò in generale, che non pajono aver nè radici, nè fiori, nè ſemenza, e che ſono almen per lo più, d' una teſſitura e conformazione maraviglioſa, ſopra tutto la Spugna, che a mirarla col Microſcopio è un' aſſai bella coſa.

7. Se il Leggitore brama una ſpiegazione più ampia di queſte materie, conſulti l' Anotomia delle Piante del Dottor Grew, e del Malpighi. Tournefort *Inſt. rei Herbariæ*; Bradley della coltivazione del Giardino, e la ſua ſpiegazione Filoſofica delle Opere della Natura; lo ſpettacolo della Natura Vol. II.: il Dizionario del Giardiniere di Millars in foglio: il Metodo e la Storia delle Piante del Ray: la ſtatica de' Vegetabili dell' Halles, Vol. I. il Trattato delle Droghe del Pomey: la Fiſica del Leclerc, Lib. IV. Cap. I. II. III., le note del Shaw ſulla Chimica del Boerhaave pag. 142., ec. la Teologia Fiſica del Derham, lib. X.: la Biblioteca Filologica al titolo Botanica pag. 431.; il Dizionario di Chambers, e il Lexicon dell' Harris: il compendio delle Tranſazioni Filoſof. del Lowtorp, Vol. II. Cap. V, la continuazion di Jones, Vol. IV. Part. II. cap. V.; la continuazion di Eames e Martin, Vol. VI. Part. II cap. V.

Digitalizzato da Google

ſto termine ſignifica una deſcrizione Fiſiologica della natura e delle proprietà delle Creature viventi, che da noi ſi comprendono ſotto la generale denominazione di Animali (*a*).

D. Quanti generi di animali ſi ritrovano?

R. I Naturaliſti diſtinguono in generale ſette ſpecie di Animali, cioè: 1. Gli animali ragionevoli, o il genere umano. 2. I Quadrupedi, o gli Animali con quattro piedi. 3. Gli Uccelli. 4. i Peſci. 5. Gli Inſetti. 6. I Rettili. 7. le Conchiglie, o animali

---

(*a*) Il termine Animale deriva dalla voce latina *Anima*, che val Anima: or veggiamo, quali ſieno le idee che i Latini hanno congiunte a queſto termine, per conoſcer ciò che noi chiamiamo Anima, e ſin a qual ſegno poſſa ammetterſi negli animali.

2. Il termine anima è derivato dal Greco ἄνεμος, che ſignifica vento o aria, e che per conſeguenza dee eſſere il ſenſo orlginale, e primitivo di queſto termine. Virgilio l'ha adoperato in queſto ſenſo, *quantum ignis animæque valent*, *Eneid. Lib. VIII.* 1. Uſavaſi per ſignificare la reſpirazione, onde Plauto, *an fœtet anima uxoris ſuæ?* 2. Per ſignificare il corpo. 3. Per lo ſpirito, che in generale eſprimevaſi colla parola *Animus*. 4. Per le paſſioni, come, *comprime animam*, Plauto. 5. Significava più ordinariamente la vita, o il principio per cui i corpi vivono, ſi muovono, e ſentono.

3. Ciò che noi chiamiamo Animale, in Greco appellavaſi comunemente Ζῶον *Creatura vivente*, da Ζάω *vivere*. Per verità i Greci aveano un termine particolare per diſegnar l'Anima, cioè Ψυχὴ, ma queſto termine derivava da Ψύχω *ſoffiare*, *reſpirare*, ec.; e così nella ſua origine altro non ſignifica, che fiato o reſpirazion d'aria, ma dappoi ſi adoperò per eſprimere il corpo, la vita, e lo ſpirito. Tutti queſti diverſi ſenſi s'incontrano frequentemente nel Nuovo Teſtamento, e negli Autori Greci.

4. Finalmente i termini, che ſignificavano Anima preſſo gli Ebrei, erano נפש, che vuol dire *Anima ſenſitiva*, e נשמה, *Anima umana*, o ragionevole; ma queſti due termini erano altresì impiegati nel loro ſenſo originario e primitivo per ſignificare fiato, ſoffio, reſpirazione negli animali. Oſſervate il Libro della Geneſi, Cap. II. verſo 7. Job, Cap. XXXVII. verſo 10. Iſaia, Cap. II. verſo 22. ec.

5. Ora ſe in queſte tre lingue originarie i termini onde ſervianſi per eſprimer l'Anima, ſignificavano ſolamente nella loro origine fiato, o al più la vita delle Creature viventi, io credo eſſer manifeſto, che tutte le Creature che reſpirano, e che hanno ſentimento, e vita, abbian diritto di pretendere, che lor ſi accordi propriamente e letteralmente un'Anima. Queſt'anima in tutti gli animali è più o meno perfetta, ſecondo il grado di perfezione delle loro facoltà, o potenze di vita, di ſenſazione, e di ſpirito.

Digitalizzato da Google

mali croſtacei . Noi eſamineremo in poche parole ciaſcheduna di queſte ſpecie, e termineremo con alcune rifleſſioni ſugli accidenti ordinarj della vita animale.

D. Io m' immagino, che voi non vogliate eſaminar l'uomo, ſe non per quanto ſpetta alla parte animale. Frattanto ditemi, quali ſieno le generali diviſioni di queſta parte della Filoſofia.

R. Io la dividerò per rapporto alla differente perfezione degli animali, in

I. Antropografia, o trattato del corpo umano.

II. Zoografia, o de' corpi de' Bruti in particolare.

III. Ornitografia, o della natura degli Uccelli.

IV. Itiografia, o della natura de' Peſci .

V. Entomografia, o della natura degl' Inſetti.

VI. Erpetografia, o della natura de' Rettili.

VII. Zoofitografia, o della natura delle Conchiglie.

D. Coſa comprendono particolarmente nella prima diviſione, che nominate Antropografia?

R. Una deſcrizione Fiſiologica di tutte le parti che compongono il corpo umano ; e queſte ſono di due ſorte, cioè i ſolidi, e i fluidi.

D. Quali ſono le parti ſolide del corpo umano?

R. Sono 1. le Oſſa; 2. le Cartilagini; 3. i Legamenti; 4. i Muſcoli; 5. i Tendini; 6. le Membrane; 7. I Nervi; 8. le Arterie; 9. le Vene ; 10. i condotti o piccioli vaſi tubulari di differenti maniere. Gli organi più compoſti della vita ſono formati di queſti ſolidi ſemplici.

D. Quali ſono queſti organi compoſti della vita?

R. Il Cervello, il Cervelletto, i Polmoni, il Cuore, lo Stomaco, il Fegato, la Milza, il Pancreas, le Reni, le Glandule, gl' Inteſtini : poi gli organi de' ſenſi, cioè gli Occhi, le Orecchie, il Naſo, e la Lingua.

D. Quali

Digitalizzato da Google

D. Quali ſono le parti fluide del corpo umano?

R. Sono, 1. il Chilo; 2. il Sangue; 3. la Saliva o lo Sputo; 4. la Bile; 5. il Latte; 6. la Linfa; 7. lo Sperma; 8. il ſugo Pancreatico; 9. l' Orina; 10. la Flemma; 11. il Siero; 12. l'umor acqueo degli occhi.

D. Che coſa è un Oſſo, e in qual maniera è formato?

R. Un Oſſo è un faſcio di fibre dure congiunte inſieme per via di altre picciole fibre che lo uniſcono, e ſtringono. Queſte fibre nel Feto ſono poroſe, e molli, e diſtinguonſi agevolmente. Evvi apparenza, che gli Oſſi nutriti ſieno dalla parte ſieroſa del ſangue. A miſura che i pori de' medeſimi vanno riempiendoſi d'una ſoſtanza della lor propria natura, creſcono, s'indurano, e diventano ſtabili, e ſaldi. Quindi, allorchè i pori ſono riempiuti di queſta ſoſtanza, le Oſſa ſono arrivate al loro ſegno di groſſezza, di durezza, e di ſolidità.

D. Non avvi ne' corpi delle Oſſa di molti generi differenti?

R. Sì; vi ſono degli Oſſi pertugiati, e ripieni di midolla, ed altri che ſono ſolidi e traſparenti; alcuni ſono piccioli, altri molto grandi; alcuni ſono rotondi, e alcuni altri piani; alcuni diritti, ed altri conveſſi, o concavi. Ne' ſiti, dov'eſſi fra loro ſi uniſcono, formano in molte parti del corpo molte e differenti giunture.

D. Qual è l'utilità delle Oſſa?

R. Le Oſſa nel corpo umano ſon ciò ch'è il legname negli edifizj: e ſervon elleno a dare a tutta la macchina la forza, la ſolidità, la fermezza, la bellezza, e la forma.

D. Mi ſapreſte dire, o Signore, quante oſſa ſi annoverano nel corpo umano?

R. Il Dottor Keill ne ha contato 245.; ma alcuni altri le fanno aſcendere a 249., cioè, nel cervello

Digitalizzato da Google

lo 14; nel rimanente della testa, e nel collo 46; nel tronco 67; nelle braccia e nelle mani 62; nelle gambe e ne' piedi 60.

D. Cosa ricavasi da un Osso, quando se n' è fatta l' analisi Chimica?

R. Egli produce quantità di spiriti, e di sali volatili, che sono grandemente sottili, ed assaissimo penetranti, un poco di zolfo molto potente, un poco di flemma, e molta copia di terra.

D. Descrivetemi quella parte che appellasi Cartilagine.

R. Una Cartilagine è un corpo piano, e solido, ma più molle d' un Osso; non ha cavità o pertugi riempiuti di midolla, e non è coperta, come le Ossa, di membrana alcuna che la renda sensibile. Le Cartilagini hanno una molla, o elasticità naturale, che fa alle medesime ripigliar la loro figura, e la lor situazione. Sono collocate principalmente in que' membri, che abbisognano d'un movimento dolce e facile, come le orecchie, il naso, l' asperarteria, ec. Ve ne sono eziandio che cuoprono le estremità di tutti gli Ossi che sono uniti insieme, per agevolarne il moto.

D. Qual è il loro uso?

R. Sono destinate a formar la particolare struttura di alcune parti, come delle orecchie, del naso, ec. e per facilitare il movimento delle Ossa nelle giunture.

D. Che cosa è ciò che voi chiamate un Legamento?

R. Il Legamento piglia il suo nome dal verbo legare; egli un corpo solido, bianco, più molle d' una Cartilagine, e più duro contuttociò d'una Membrana. I Legamenti non hanno cavità per contener midolla, nemmeno alcun sentimento: il loro principal uso è di legare, e rattener gli Ossi nella loro articolazione, acciocchè per avventura non si sloghino in qualche moto violento.

Digitalizzato da Google

D. Che coſa è un Muſcolo?

R. Un Muſcolo è un faſcio di fibre carnoſe, e bene ſpeſſo tendinoſe, di cui tutte quelle che giacciono nel medeſimo ſito, ſono parallele fra ſe ſteſſe, ed involte tutte dentro una loro particolare Membrana. Le fibre carnoſe compongono il corpo del Muſcolo, che appellaſi il ventre, e le fibre tendinoſe ne occupano le eſtremità. Così nella *Figura* 111. A B è il ventre del Muſcolo, C è il capo, e D la coda, di cui tutte le fibre ſono tendinoſe.

D. Quante ſorte di Muſcoli ſi ritrovano?

R. Ve ne ſono di molte ſorte: altri ſono lunghi, e rotondi (*Fig.* 111.); altri ſono piani e circolari; come nella (*Figura* 112.) ve ne ſono di larghi, e le fibre de' quali ſono diſpoſte in linea ſpirale (*Fig.* 113.); avvene di parimente larghi, ch' hanno le fibre diritte (*Fig.* 114.); alcuni hanno le fibre lontane, ma che, da dove cominciano, ſi van facendo convergenti, e a terminar vanno in un tendine ſottile (*Fig.* 115.); alcuni ſono doppj, e compoſti d'un tendine ſteſo per tutta la loro lunghezza dal capo alla coda, d'un ordine di fibre da una parte e dall' altra (*Fig.* 116.). Se ne veggono anche di più compoſti, ed hanno due o più di due rami tendinoſi nella loro lunghezza con diverſi ordini di fibre (*Fig.* 117.). Vi ſono di quelli che compongonſi ſolamente d' un piccolo corpo lungo che ſi divide nella ſua eſtremità in molti piccioli tendini (*Fig.* 118.); in altri ſi veggono due corpi che ſi diramano da un ſolo capo, e finalmente ve ne ſono degli altri differenti da tutti quelli fin ad ora deſcritti.

D. Qual'è l'uſo de' Muſcoli?

R. Forman eglino la parte carnoſa de' noſtri corpi, e le danno quella bella forma che veggiamo ſopra tutta la ſua ſuperficie: ma ſervono principalmente al moto dell'animale, e in fatti col mezzo loro tutte le parti del corpo animale ſi muovono.

D. Co-

Digitalizzato da Google

D. Come faſſi queſto moto?

R. Eccolo; ogni Muſcolo, ed ogni fibra d'un Muſcolo ha nervi, arterie, e vene per ſuo uſo; or ſiccome la rarefazione del ſangue, e degli ſpiriti in queſti vaſi fa dilatare le loro cavità, n'avviene perciò, che dee il Muſcolo ſteſſo gonfiarſi anch'egli, ed ingroſſandoſi nel ſuo mezzo viene in conſeguenza a ritirarſi, e diventa più corto. Conſeguentemente l'oſſo, o la parte in cui il Muſcolo s'inſeriſce, per cagion di queſta contrazione del Muſcolo ſarà tirata verſo la parte, dond'eſce il muſcolo; e così voi vedete la teoria generale d'ogni movimento, che negli animali ſi fa.

D. Quanti Muſcoli vi ſono nel corpo umano?

R. Il Dottor Keill ha annoverato 446 Muſcoli ſemplici in tutto il corpo; ma altri che ne ammettono un minor numero, diverſificano nell'annoverarli.

D. Coſa intendete per Tendine?

R. Un Tendine è una parte compoſta di fibre nervoſe, ſprovvedute di ſoſtanza carnoſa, o parenchimoſa. Egli è coperto d'una membrana comune a tutti i Muſcoli, e forma ciò che noi chiamiamo il capo C, e la coda D, in tutti i Muſcoli; oppure queſte ſono le parti, donde partono i Muſcoli medeſimi, e mediante le quali ſono inſeriti nelle oſſa delle diverſe parti del corpo. Il numero delle fibre d'ogni tendine è uguale a quello delle fibre del Muſcolo, poichè ſono le medeſime fibre continuate, e ſono que' corpi bianchi, duri, e ſaldi, che noi diſtinguiamo col nome di nervi.

D. Quali ſono le parti che voi nominate Membrane?

R. Le Membrane ſono certe reticelle compoſte di varj generi di fibre intrecciate, che ſervono a coprire e involgere qualche parte: elleno perciò ſono elaſtiche, e d'uno ſquiſito ſentimento. Le diviſioni innumerabili, le tortuoſità, le inoſculazioni frequenti

Digitalizzato da Google

delle vene colle vene, e delle arterie colle arterie, formano una ricamatura dilicatiſſima, ed una finiſſima reticella, che cuopre tutta la Membrana.

D. A che ſervono le Membrane?

R. A coprire, e ad involger le parti, a fortificarle, e a preſervarle dalle ingiurie eſterne, a conſervare il natural calore, ad unir le parti ſcambievolmente, a cagionare una viviſſima ſenſazione, ed a ſeparare col mezzo delle lor glandule un umor proprio ad umettare le parti.

D. Non avvi diverſe ſorti di membrane?

R. Sì, la pelle eſteriore che tutto il corpo ricopre, la pelle propria del corpo medeſimo, le meningi del cervello, la pleura nel petto, il pericardio che involge il cuore, il perioſtio che cuopre le oſſa, le tuniche o inviluppi de' vaſi, come dello ſtomaco, della veſcica, delle vene, delle arterie, degl' inteſtini, de' granelli, ec.; Membrane tutte che ſono di diverſa ſpecie.

D. Che coſa è ciò che voi appellate Nervo?

R. I Nervi ſono lunghi e piccioli faſcetti di canali dilicati ed eſtremamente fini, o di fibre pertugiate, involte nelle membrane del cervello, donde traggono la loro origine.

D. A che penſate voi, che ſervano i Nervi?

R. Si ſuppone con molta veriſimiglianza, che i Nervi ſieno gli organi immediati di tutte le ſenſazioni, poichè eſcono dal cervello molte paja di queſti Nervi, che terminar vanno in ciaſchedun organo de' ſenſi, come nell'occhio, nell'orecchia, nel naſo, e nella lingua. Nella ſteſſa maniera i Nervi che ſpuntano dalla midolla ſpinale, ſi ſpandono per tutte le parti de' Muſcoli e delle loro membrane, e ſi ſtendono ad ogni punto della ſuperficie del corpo, rendendolo con queſto mezzo dappertutto ſenſibile.

D. In qual maniera mai adunque rendono i Nervi ſenſitive le parti del corpo?

R. Si

Digitalizzato da Google

R. Si penſa, che ciò ſucceda mediante il movimento d'un fluido eſtremamente fino e inviſibile, chiamato gli ſpiriti animali, che da tutte le parti del corpo animale vanno a comunicar le impreſſioni allo ſpirito, la ſede di cui è nel cervello.

D. Quanti nervi ſonovi nel corpo?

R. Ve ne ſon dieci paja che partono dalla ſoſtanza midollar del cervello, e che ſono diſtribuiti principalmente in tutte le parti della teſta e del collo; dalla ſpinal midolla, attraverſo le vertebre, n' eſcono altre trenta paja che vanno a metter capo in tutte le altre parti del corpo. Quindi ſi annoverano in tutto quaranta paja di Nervi, eſſendochè oſſervaſi, ch'eſcono originariamente per paja.

D. Quelle che da voi ſi nominano Arterie, coſa ſon elleno?

R. Le Arterie ſono certi canali, condotti, o tubi, che dal cuore portano il ſangue in tutte le parti del corpo.

D. Qual è la loro compoſizione?

R. Le Arterie compoſte ſono di tre membrane, la prima delle quali ch' è vaſcoloſa, altro non ſembra eſſere, ſe non una concatenazione di vaſi ſanguigni, e di nervi, che ſervono al nutrimento delle membrane dell' Arteria. La ſeconda è muſcoloſa, le di cui fibre che ſono circolari, o piuttoſto ſpirali, ſono diſpoſte a ſtrati, e queſti ſtrati ſono più o manco numeroſi, ſecondochè le Arterie ſono più o manco groſſe. La terza, o la più interiore, che contiene immediatamente il ſangue, è una membrana ſottile, forte, e traſparente. Le Arterie ſi dividono in varie ramificazioni, e diventano alla fin sì minute, che più con l'occhio non ſi ravviſano.

D. Donde viene quel battimento che ſentiamo in varie parti de' noſtri corpi?

R. Egli è cagionato dal ſol movimento delle Arterie. Il ſangue cacciato dal ventricolo ſiniſtro del

Digitalizzato da Google

cuore nella grande Arteria con replicati ſentimenti, la preme da tutti i lati, e vi cagiona una dilatazione intermittente, che vien continuata e dal moto di pulſazione del ſangue, e dalla molla o elaſticità dell' Arteria che agiſce ſopra di lui; in tal foggia ne procede una dilatazione, ed una contrazione coſtante ed alternativa delle membrane dell' Arteria; e queſto è ciò che propriamente chiamiamo il *polſo*.

D. Qual differenza paſſa fra le Arterie, e le Vene?

R. Le Vene altro non ſono, che una continuazione delle eſtremità delle Arterie capillari, e ſon deſtinate a riportare il ſangue al cuore. In queſto ritorno vanno riunendo i loro canali a miſura che al cuor ſi avvicinano, e finalmente formano tre gran tronchi, nominati la Vena cava aſcendente, la Vena cava deſcendente, e la Vena porta.

D. Per qual cagione non fanno le Vene alcun battimento?

R. Queſto deriva, perciocchè il ſangue nell' anaſtomoſi è portato unitamente e ſeguentemente nelle Vene; perchè paſſa da un canale ſtretto in un altro più largo; e perchè eziandio la preſſione del ſangue medeſimo contra le pareti delle Vene non è così forte, come quella che ſi fa contra le pareti delle arterie.

D. Che coſa intendete per que'condotti, o vaſi tubulari, de' quali avete formato l' ultimo membro della voſtra diviſione delle parti ſolide?

R. Sono queſti certi canali, o condotti, piccioli, dilicati, pertugiati, ſparſi per tutte le parti del corpo: alcuni contengono la linfa, e ſi nominano vaſi linfatici; altri contengon un liquor latteo, e ſono chiamati le vene lattee; alcuni altri finalmente portano gli altri ſughi, ed umori del corpo ne' luoghi loro determinati.

D. Dopo avermi ſpiegata la natura e l'uſo de' ſolidi più ſemplici, mi obbligherete grandemente, ad-

ditan-

Digitalizzato da Google

ditandomi in poche parole, quali ſieno le parti ſolide più compoſte. Ditemi dunque primieramente, qual è la natura del cervello?

R. Tutta la ſoſtanza del cervello ſi divide in due parti, l' una delle quali che occupa tutta la parte anteriore del cranio, vien chiamata il cervello, e l' altra che occupa la parte poſteriore, vien detta il cervelletto. Nel cervello, o nella parte anteriore del cranio, ſono oſſervabili due ſorte di ſoſtanze, l' una interna, e l'altra eſterna. La ſoſtanza eſterna è molle, glanduloſa, e di color cenerognolo, queſta parte riceve i rami capillari delle vene e delle arterie che appartengono al cervello, e manda dalle ſue picciole glandule ovali un numero infinito di fibre, le quali riunendoſi inſieme formano la ſoſtanza midollare della parte interiore del cervello, e del cervelletto, che uſcendo dal cranio compone i nervi, e la midolla ſpinale.

D. Qual ſi è l'uſo del cervello?

R. L'uſo del cervello ſi è di ſeparare dal ſangue che in eſſo raccoglieſi, le parti più fine e più ſottili, che ſi chiamano ſpiriti animali, col mezzo delle glandule che trovanſi nella parte eſterna. Queſti ſpiriti uſcendo dalle dette glandule ſono ricevuti dalle fibre della ſoſtanza midollare, ed eſſendo portati da' nervi (che ſono compoſti di queſte fibre) verſo tutte le parti del corpo, vi producono la facoltà del ſentire.

D. Qual è la natura de' Polmoni?

R. La ſoſtanza de' Polmoni è compoſta d' un numero infinito di piccioli lobi o ſfere, di figura, e di grandezza differente, le di cui ſuperficie ſono fra di loro talmente adattate, che non laſcian fra ſe, ſe non ſoltanto degl' interſtizj molto piccioli. Queſti piccioli lobi ſono diſpoſti, come altrettanti piccioli grappoli ſu i lati delle ramificazioni dell' aſperarteria, e ciaſcheduno di eſſi contiene nella membrana ſua propria

Digitalizzato da Google

un numero infinito di veſcichette rotonde, che laſciano alcuni piccioli intervalli fra una quantità di picciole membrane, ſimili a quelle che unifcono inſieme i lobi. Le eſtremità delle ramificazioni dell'aſperarteria mettono foce nelle cavità di queſte veſcichette, le quali ſono formate probabilmente dalle loro membrane; ma i piccioli vaſi ſanguigni null' altro fanno, che ſtenderſi ſulle veſcichette medeſime, come una reticella, e vi formano delle grandi e frequenti inoſculazioni.

D. Qual è l'uſo de' Polmoni?

R. Il Polmone è il grand'organo della reſpirazione: l'aria è sforzata, mediante il ſuo proprio peſo, ad entrare in ciaſcheduna delle ſue cavità, di modo che ſubito che il Feto è nato, ella s'inſinua nelle cavità del Polmone, ne riempie le veſcichette, e dilatandole viene a comprimere i piccioli globetti di ſangue entro i vaſi che ſono ſparſi ſopra le loro membrane. Queſta compreſſione è molto più grande, allorchè l'aria vien cacciata da' Polmoni per la contrazione del petto; e col mezzo di queſta compreſſione medeſima i globetti roſſi di ſangue, i quali per la lentezza del loro moto nelle vene erano divenuti troppo groſſi per poter circolare, vi vengono ſpezzati e diviſi nel ſiero, e con ciò ſono reſi proprj alla nutrizione e alla ſeparazione. Il Dottor Keill penſa, che per queſto mezzo appunto entri l'aria nelle medeſime, e ſi frammeſcoli col ſangue. Il Dottor Cheyne dice, che dallo ſteſſo principio vengono formati i globetti elaſtici del ſangue. Ma ciò che recami maraviglia ſi è, che l'Etmullero, il quale cita quattordici uſi differenti del Polmone, non abbia fatto parola dello ſpirito vitale dell'aria, che probabilmente ſi meſchia col ſangue nel Polmone, e di là ſi diſtribuiſce in tutto il corpo, e vi diventa il principio della vita animale: poichè ſi ſa molto bene, che gli animali non poſſono vivere nell'aria ch'è ſtata ſpogliа-

Digitalizzato da Google

gliata di queſto ſpirito . Nemmeno il Derham ha parlato di ciò in conto alcuno .

D. Qual è la natura, e la compoſizione del Cuore?

R. Il Cuore, dice il Boerhaave, e le ſue orecchiette, ſono veri Muſcoli , e, com'eſſi, fanno le loro operazioni. Imperciocchè tutte le fibre gradatamente accorciandoſi diminuiſcono la lunghezza del cuore , e ne accreſcono la larghezza. Eſſe reſtringono pontualmente le cavità de' ventricoli , dilatano gli orificj tendinoſi delle arterie, determinano le valvole dell' orifizio delle vene a ritener ciocchè nelle ſteſſe contienſi , e ſpingono gagliardamente il ſangue contenuto nel cuore, negli orificj dilatati delle arterie, affine di farlo circolare per tutto il corpo.

D. Qual è la principal utilità del cuore nel corpo umano?

R. Ha queſto muſcolo maraviglioſo due moti, che ſi chiamano ſiſtole, e diaſtole; la ſiſtole faſſi , allorchè le fibre contraggonſi, e riſtringono le cavità del cuore: e la diaſtole, allorchè queſto muſcolo ceſſa di operare. Allora le ſue fibre ritornano nel loro ſtato, e nella loro conformazion naturale, e le ſue cavità diventano grandi e larghe. Di più la vena cava riportando al cuore il ſangue ſuperfluo , e carico del chilo che con eſſo ſi è nuovamente meſchiato, lo fa entrare nell' orecchietta diritta del cuore , donde è portato nel ventricolo diritto; di là egli è ſpinto mediante la ſiſtole nell' arteria polmonare, che lo conduce, e lo diſtribuiſce in tutte le parti de' Polmoni, ne' quali il ſangue col mezzo della reſpirazione eſſendo ſtato preparato, ridotto, meſchiato, ed impregnato dello ſpirito vitale, e de' principj nodritori dell' aria, viene poſcia riportato per la vena pulmonare nell' orecchietta ſiniſtra ; e da queſta nel ventricolo ſiniſtro del cuore, il quale è allora nella ſua diaſtole . Finalmente nella ſiſtole di queſto ventricolo , il

ſan-

Digitalizzato da Google

ſangue nuovamente rifatto viene ſpinto nella grande arteria nominato l'aorta, che lo diſtribuiſce di nuovo in tutte le parti del corpo; il cuore adunque in tal guiſa è la cauſa iſtrumentale della circolazione del ſangue.

D. Fatemi ora il piacer di ſpiegarmi, quale ſia la natura dello Stomaco.

R. Lo Stomaco è compoſto di quattro tuniche; la prima e la più interiore è una gran membrana muſcolare, tutta aggrinzata, e ſeminata d'un gran numero di glandule; ciò che le ha fatto acquiſtare il nome di tunica glanduloſa. La ſeconda è più fina, e più ſottile, ed eſſendo ripiena di nervi è perciò d'un ſentimento ſquiſito. La terza è compoſta di fibre rette, e circolari, di ſorta che col mezzo di queſt'inviluppo muſcolare le eſtremità dello ſtomaco ſono attratte verſo la parte di mezzo, ed il tutto ugualmente contraeſi. La quarta è l'inviluppo comune ed eſteriore di tutto lo Stomaco, ed è la continuazione del peritoneo.

D. Qual è l'uſo dello Stomaco?

R. Serve lo Stomaco alla digeſtione, cioè a diſciorre o dividere gli alimenti in particelle aſſai picciole, perchè poi quel liquore che ne riſulta, poſſa paſſare ne' vaſi lattei, e circolare inſieme colla maſſa del ſangue. I principali ſtromenti che ſervono a queſta funzione ſono la ſaliva, i ſughi che fermentano nello ſtomaco, i quali dalle glandule poco fa da noi mentovate ſeparati vengono, i liquori che noi beviamo, e finalmente il movimento continuo degli inviluppi muſcolari dello Stomaco, de' quali il Pitcarnio ha dimoſtrato, che la forza aſſoluta è uguale a 117088. libbre di peſo, cioè quaſi a 112. botti. Non biſogna dunque ſtupirſi, ſe il concorſo di forze così prodigioſe ſia capace di ridurre in sì poco tempo i cibi più duri, ed anche le oſſa in una ſoſtanza liquida, che appellaſi chilo.

D. Qual

Digitalizzato da Google

D. Qual è la compoſizione del Fegato?

R. Quando toglieſi via la membrana comune, la ſoſtanza del Fegato ſembra eſſere compoſta di piccole glandule di figura conica, per via d'una membrana, che loro è propria, attaccate inſieme in molti faſcetti o lobi, i quali ſtanno ſoſpeſi, come altrettanti grappoli a' rami de' vaſi (cioè della vena porta, e della vena cava), donde ogni picciola glandula riceve una ramificazione, e i lobi ſono inſieme gli uni agli altri congiunti mediante alcune membrane molto ſottili, che ne riempiono gl' interſtizj: in queſta guiſa è formata la ſoſtanza carnoſa del Fegato.

D. Qual è il ſuo uſo?

R. La vena porta conduce il ſangue ripieno di bile al Fegato, affinchè queſta bile ſia ivi ſeparata dal ſangue per mezzo delle glandule del medeſimo, e la vena cava riporta in appreſſo al cuore quel ſangue, che reſta dopo la ſeparazione. La bile ſeparata in tal guiſa dal ſangue vien in parte condotta per certi piccioli vaſi nella veſcichetta del fiele, e 'l rimanente ſi ſepara ſubito e paſſa in un condotto nominato il poro biliare. Queſto condotto, nel punto ſteſſo d'uſcire dal Fegato, ſi uniſce al collo della veſcichetta del fiele in qualche diſtanza, e forma con eſſo un canal comune, appellato il condotto colidoco, attraverſo il quale ſi meſchiano le due ſorti di bile, e paſſano nell' eſtremità inferiore dell' inteſtino duodeno, nel quale vanno a meſchiarſi col chilo: quindi l'uſo del Fegato è di ſeparar la bile dal ſangue.

D. Qual è la natura, e la conformazione della Milza?

R. La ſoſtanza della Milza contenuta tra due membrane è ella ſteſſa compoſta d' un' infinità d' altre, le quali formano certe picciole cellette, e cavità di grandezza e di figure differenti, che hanno comunicazione le une colle altre, e ſono ſempre impregnate di ſangue.

D. Qual

Digitalizzato da Google

D. Qual'è l'uſo della Milza?

R. Gli Antichi interamente l'ignoravano, e i Moderni in tal particolare non poſſono darci, ſe non ſe delle conghietture. Nell'Anatomia del Dottor Keill voi potete leggere la ſua ingegnoſa ipoteſi, nella quale e' pretende, che la Milza ſia il riſerbatojo della natura, in cui ella depone il ſangue delle arterie per l'uſo del Fegato. Offervate altresì le dotte Diſſertazioni del celebre Boerhaave ſopra queſto ſoggetto pag. 139. delle ſue iſtituzioni.

D. Ditemi, che coſa ſia quella viſcera, che da voi vien nominata il Pancreas.

R. Il Pancreas è nominato in tal guiſa dalle voci Greche παν *tutto*, e Κρεας *carne*, come chi diceſſe, *una parte tutta carnoſa*. E' compoſto d'un'infinità di picciole glandule, ed eſſo medeſimo altro in fatti non è, che una glandula della ſpecie conglomerata: donde ne avviene che la ſua ſoſtanza ſi trovi ſempre eſſere molle, ed arrendevole.

D. Qual è il ſuo uſo?

R. Il ſuo uſo è di ſeparare dal ſangue che per lui paſſa, un liquore appellato il ſugo pancreatico, il qual è condotto da un canale che gli è proprio, all' inteſtino duodeno per umettarvi il chilo.

D. Qual è la ſoſtanza delle Reni?

R. Le Reni ſono parimente due groſſe glandule, la ſoſtanza carnoſa delle quali è compoſta d'un'infinità di picciole glandule formate dal viluppo delle picciole ramificazioni capillari delle loro arterie, e delle loro vene, che formano una ſpecie di reticella. Da ogni picciola glandula eſce un canale lungo e minuto; e queſti canali avvicinandoſi alla cavità delle Reni, ſi riuniſcono in piccioli faſcetti, e formano la ſoſtanza interiore d'ogni rene.

D. Il loro uſo non è forſe quello di ſeparar l'orina dal ſangue?

R. Sì; le arterie emulgenti vi conducono il ſangue

Digitalizzato da Google

gue, le parti fieroſe e ſalate del quale vengono feltrate per le picciole glandule delle Reni; queſto ſangue è dipoi riportato per le vene emulgenti, e l'orina ſeparata in tal guiſa diſcende nella veſcica per gli ureteri.

D. Qual è la natura, e la compoſizione delle glandule?

R. I moderni hanno ridotto a due ſpecie tutte le glandule del corpo; cioè le glandule conglobate, e le glandule conglomerate. Una glandula conglobata è un picciol corpo unito, avviluppato in una pelle fina che non laſcia entrarvi, ſe non un'arteria, ed uſcirne, ſe non una vena, e un condotto eſcretorio: tali ſono le glandule del cervello, quelle delle labbra, e de'granelli. Una glandula conglomerata è compoſta di molte picciole glandule conglobate, le quali tutte ſono unite inſieme, ed avviluppate in una tunica o membrana comune, di cui i differenti canali eſcretorj in unendoſi formano uno, o più larghi canali evacuanti: tali ſono le mammelle, il pancreas, le reni, ec.

D. Io comprendo, che il loro uſo è di ſeparar gli umori dal ſangue.

R. E' veriſſimo; così le glandule del cervello fanno la ſeparazione degli ſpiriti animali; quelle della bocca ſeparano la ſaliva; quelle delle mammelle il latte; quelle delle reni l'orina: quelle del Fegato la bile; quelle de'granelli il ſeme generativo; e quelle della pelle la materia inſenſibile della traſpirazione, e il ſudore. Il numero di queſte picciole glandule della noſtra cute è maraviglioſo; poichè pretendeſi, che un ſolo grano di ſabbia poſſa coprirne almeno 125000. Quindi ad annoverar ſolamente 2000. di queſti grani per coprire lo ſpazio di un pollice quadrato, e ſtimando quattordici piedi quadrati tutta la ſuperficie d'un uomo d'ordinaria ſtatura, ſulla pelle di queſt'uomo vi debbon' eſſere almeno 3240000000000 di queſte picciole glandule, ciaſcheduna delle quali con-

Digitalizzato da Google

contiene un poro, o un canal invisibile, pe'quali continuamente traspira (*a*).

D. Qual è la quantità di materia che si perde per via di questa insensibile traspirazione?

R. Il Santorio dice ne'suoi Aforismi, ch'egli pesando se stesso ha trovato, 1. che un uomo traspira dormendo due volte più di quel ch'ei faccia vegliando. 2. Che un uomo in buona salute, dentro una notte di sett' ore di sonno, traspira comunemente 50 once. 3. Che nel corso delle prime cinqu'ore traspira solamente una mezza libbra al più. Ciò non dee recar maraviglia, poichè apparisce, che sul corpo d' un uomo di mezzana statura vi sono più di 3000000000000. pori, per li quali dee necessariamente tramandarsi maggior copia di materia di quella ch'esce per la via delle materie fecciose, o per quella delle orine, e maggior ancora, che non n'esce per tutte due insieme.

D. Benissimo; mi viene un gran desiderio d'istruirmi di questa parte maravigliosa della Filosofia; per tal effetto vo comperare il Libro del Santorio. Ma andiamo innanzi; ditemi, vi priego, qual sia la natura, e l'uso degl'intestini.

R. Gl' intestini sono un canal lungo e largo, il quale con varj ravvolgimenti si stende dal piloro dello stomaco fin all'ano. Gl' intestini sono attaccati attorno una membrana nominata il mesenterio, ed hanno sei volte la lunghezza del corpo da cui dipendono. Il loro uso è di condurre col mezzo del moto particolare e vermicolare de' loro inviluppi, formati di fibre spirali, ed espellere dal corpo le fec-

---

(*a*) Dicesi ciò sulla fede del Lewenhoek, il qual era molto felice per tali invenzioni: gli occhi suoi benchè vecchi hanno scoperto con semplici Microscopj ciocch' io non ho mai potuto vedere con occhi giovani, e con ottimi Microscopj doppj. Ho tentato di scoprir questi pori sopra molti soggetti, ma i miei sforzi sono stati sempre inutili; e a dir il vero, dubito molto, ch' egli realmente abbia mai scoperto nulla di ciò.

Digitalizzato da Google

fecce, o la parte ſuperflua del nutrimento, dopo d'eſſerne ſtato ſeparato il chilo.

D. Quanti ſono i differenti organi della ſenſazione?

R. Ve ne ſono quattro di particolari, cioè l' Occhio per vedere, l'Orecchia per udire, il Naſo per odorare, e la Lingua per guſtare. V'è poi un ſenſo generale, ch'è comune a tutte le parti del corpo, ed è il Tatto.

D. Qual è la ſtruttura, e l'uſo dell'Occhio?

R. L'Occhio è una delle più ſingolari e maravigliose opere della natura: egli è mirabilmente compoſto di differenti tuniche, di muſcoli, di vaſi, e di tre ſorti di umori che tutti ſervono alla viſione. Il primo umore dell' Occhio è nominato umor acqueo, eſſendo ſimile per tutti i riguardi all'acqua; ma è di una natura ſpiritoſa, perchè il più rigido freddo non lo agghiaccia. Il ſecondo vien chiamato l' umor criſtallino: egli è traſparente, e più ſolido degli altri due; la ſua figura raſſomiglia a quella d' un vetro lenticolare conveſſo in amendue le ſuperficie, ed ha nell'Occhio il medeſimo uſo. Dietro di queſto vi ſta l'umor vitreo, ch'è ſimile all' albume d' un uovo: egli è in maggior quantità de'due altri, ed è più conſiſtente dell'umor acqueo, ma meno dell'umor criſtallino: egli è quello che comparte all' Occhio la ſua forma ſferica. Dietro queſt'umore, ſul fondo dell'Occhio, trovaſi una membrana fine e delicata, appellata la retina, ſulla quale ſono diſteſe le fibre midollari del nervo ottico che vien dal cervello. I raggi di luce ch'eſcono da tutte le parti dell' oggetto, cadono ſull'umore acqueo dell'Occhio, che ſi traſmette all'umor criſtallino, e queſt'umore che raſſomiglia ad una lente doppia conveſſa (e che ſta ſempre in una convenevole diſtanza dalla retina, a cagione dell' umor vitreo che le diſſepara) raccoglie queſti raggi, e gli uniſce ſulla retina. L'impreſſione che fanno i raggi

Digitalizzato da Google

raggi ſulla retina, eſſendo comunicata alla ſede comune de' ſenſi nel cervello, rappreſenta allo ſpirito le ſpecie e l'immagine dell'oggetto. In cotal guiſa faſſi la viſione col mezzo dell' Occhio.

D. In qual modo ſi forma la ſenſazione dell'udito col mezzo dell' orecchia?

R. Già vi ho detto, che i ſuoni vengono portati dal corpo ſonoro all' orecchia col mezzo dell' aria. La parte eſterior dell' orecchia ha una tal conformazione, che per via delle ſue eminenze, e delle ſue cavità, unendoſi i ſuoni nell'orecchia, come in un imbuto, vengono portati al condotto uditorio, attraverſo il quale paſſano, e vanno a colpire ſopra una ſottil membrana, traſparente, e di figura ovale, diſpoſta in una maniera un poco obbliqua dinanzi al paſſaggio dell' orecchia. Dietro queſta membrana evvi una gran cavità, la quale con queſta membrana ond' è coperta, vien nominata il timpano o il tamburo dell'orecchia, poichè appunto raſſomigliano ad un tamburo. Entro queſta cavità vi ſono quattro piccioli officini, i quali a cagione della loro forma ſi nominano il magliuolo, l' incudine, la ſtaffa, e l' oſſo circolare, ovvero *oſſo orbicolare*. Nel tamburo vi ſono anche parecchie cavità, come il veſtibulo, il labirinto, e la chiocciola. Queſte cavità interne ſono ſempre ripiene d'aria, onde ne viene, che i ſuoni eccitati nell'aria eſterna venendo a colpire ſopra la membrana del tamburo ſcuotono dello ſteſſo quattro officini, i quali pongono medeſimamente in agitazione l' aria interna. Queſt' aria fa impreſſione ſu i dilicati rami del nervo uditorio che foderano il veſtibulo, e ſulle tortuoſità del labirinto, e della chiocciola: con queſto mezzo tutte le refrazioni, e modulazioni dell' aria eſteriore diventano percettibili, e conſeguentemente tutt'i differenti ſuoni ſi fanno ſentire, e ſono portati all'anima mediante la comunicazione di queſti nervi col cervello.

D. Prie-

Digitalizzato da Google

D. Priegovi d' inſegnarmi, come per mezzo del naſo facciaſi la ſenſazione dell'odorato.

R. La cavità del naſo è diviſa in due parti, appellate le narici, da un tramezzo, la parte ſuperiore del quale è oſſea, e l'inferiore cartilaginoſa. La parte ſuperiore di queſta cavità è coperta d'una membrana groſſa e glanduloſa, al di ſopra di cui il nervo olfattorio divideſi, ed eſtendeſi ſopra la membrana degli oſſi ſpugnoſi del naſo, e ſopra l'altre cavità tortuoſe delle narici. Per queſto mezzo le eſalazioni degli odori entrando nelle narici, fanno la loro impreſſione ſulle fibre de'nervi, le quali mediante la comunicazione che hanno col cervello, portano all'anima la ſenſazione di tutte le ſpecie degli odori.

D. In queſta ſteſſa maniera voi ſenza dubbio ſpiegate anche la ſenſazione del guſto che ſi fa col mezzo della lingua; non è egli vero?

R. La lingua è coperta di due membrane; l'eſterior delle quali è denſa, e di una gran quantità di eminenze coperta, ſpecialmente negli animali: la membrana interiore è ſottile e dolce, e ſopra di queſta ſi veggono moltiſſime papille che raſſomigliano a tante picciole glandule. Queſte papille ſono compoſte delle eſtremità de'nervi della lingua, e paſſando attraverſo la membrana eſteriore ricevono l'impreſſione cagionata in eſſe dalle qualità de'corpi, il ſapor de'quali è portato all'anima col mezzo loro: quindi le dette papille ſono l'organo immediato del guſto.

D. In qual modo produconſi in noi generalmente le ſenſazioni?

R. Di queſto è di meſtieri darvi un'idea generale. Già vi ho detto, ch'eſcono dal cervello, e dalla ſpinal midolla molte paja di nervi, che ſi dividono e ſi diſpergono in tutte le parti del corpo: per conſeguenza non può farſi impreſſione in ſito alcuno del corpo, o nella ſua ſuperficie, o nell'interno di lui, che non tocchi nello ſteſſo iſtante l'eſtremità, e qualche parte d'un nervo,

Digitalizzato da Google

e conſeguentemente non ſia iſſofatto portata al cervello col mezzo degli ſpiriti animali. In queſta guiſa l' anima viene avvertita di tutte le affezioni, e di tutti i movimenti che ſuccedono nel corpo; e queſto ſi è il ſentimento.

D. Voi con bontà vi ſiete compiaciuto di ſpiegarmi le parti ſolide del corpo, gli organi delle ſenſazioni, e la maniera onde queſte ſi fanno: per maggiormente iſtruirmi priegovi, che mi facciate la deſcrizione delle parti fluide del corpo umano. Ditemi dunque in primo luogo, che coſa ſia, cioè che diſtinguete col nome di Chilo?

R. Il Chilo è una ſoſtanza liquida, ſimile al latte, nella quale ſi tramutano i cibi dopo d' eſſere ſtati ricevuti, e digeriti nello ſtomaco, come già vi accennai. Il Chilo paſſando dal piloro dello ſtomaco nel primo degli inteſtini nominato duodeno, e dipoi nel ſecondo chiamato digiuno, ſi meſchia colla bile, e col ſugo pancreatico; col mezzo di che queſto chilo medeſimo riceve una preparazione più grande. La parte più groſſa raffinandoviſi, e dividendoſi, vien indi ricevuta negli orifizj numeroſi delle prime vene lattee, che ſi aprono in queſti inteſtini, e di là conduconla nelle glandule del meſenterio, le quali la feltrano: ſucceſſivamente poi vien depoſta in una ſeconda ſpecie di vene lattee, e poſcia traſmeſſa nel ſerbatojo del chilo; dove appreſſo d'eſſere ſtata ſufficientemente impregnata della linfa contenuta ne' vaſi linfatici ivi intorno diſtribuiti, vien portata in alto per il canal toracico, e ſi ſcarica nella vena ſucclavia ſiniſtra, dove meſchiandoſi col ſangue che le vene circonducono al cuore, diſcende nel ventricolo diritto del medeſimo, donde per li polmoni circolando paſſa nel ventricolo ſiniſtro, e da queſto in tutte le parti del corpo. Queſta è l'economia animale, o il metodo ordinario, ſecondo il quale rinovaſi il ſangue, e ſi perpetua la vita.

D. Cos' è il Sangue?

R. Il

Digitalizzato da Google

R. Il Sangue è un liquido neceſſario alla vita, che parte dal cuore, come dalla ſua ſorgente, e circola ſenza interruzione in tutto il corpo per li canali delle arterie, e delle vene. Allorchè conſideraſi col Microſcopio, pare compoſto di piccioli globetti roſſi che nuotano in una linfa tenue, e traſparente, ed ogni globetto ſembra eſſer formato di ſei altri minori, i quali diſuniti ſembrano avere la natura medeſima del ſiero, di cui i colori ſono differenti. Dice il Boerhaave, che al moto della circolazione del ſangue attribuir ſi dee il ſuo meſcuglio, la ſua fluidità, il ſuo calore, ed il ſuo color roſſo.

D. Qual è la quantità del moto che ha il ſangue nel corpo?

R. Ogni ventricolo del cuore contiene intorno un' oncia di ſangue, e la contrazione del cuore ſi fa 4000. volte in un'ora. Quindi nello ſpazio di ciaſcun' ora paſſano nel cuore 4000. once di ſangue, cioè più di 300 libbre: ora un' oncia di ſangue equivale in groſſezza ad un' oncia, e $\frac{66}{100}$ d' oncia; e ſe ſuppongaſi, che il cuore ſi contragga 80 volte in un minuto; dunque 80 once di ſangue ſaranno uguali a 132 $\frac{80}{100}$ di oncia di ſangue, che paſſan in un minuto pel cuore. Il Dottor Keill ha ſcoperto, che il diametro dell' aorta è di 73 centeſimi d'oncia, e perciò, che il ſuo orifizio è 04187: divide queſta ſomma per 132 $\frac{72}{100}$, il quoziente ſarà la lunghezza del cilindro, e lo ſpazio che in un minuto il ſangue percorre, cioè 316 once, ovvero 26 piedi. Ma ſiccome la diaſtole del cuore occupa la metà del tempo d' una pulſazione, ne ſiegue, che in un minuto eſcono dal cuore 80 once di ſangue; e per conſeguenza, che il ſangue medeſimo ha due volte maggior velocità di quella che abbiamo calcolata, oppure, ch' e' percorre cinquanta due piedi nello ſpazio d'un minuto.

Digitalizzato da Google

D. La velocità del Sangue è la ſteſſa nel tronco, come in tutti i rami preſi inſieme?

R. No: perchè il medeſimo ingegnoſo Anatomico ha trovato, che l'eſatta proporzione de' rami al tronco dell'arteria è come 12387 a 10000, e per conſeguenza, che la maggior velocità del ſangue è alla minore, come 5233 è ad 1.: oppure, che il ſangue ſi muove 5233 volte più lentamente in alcune arterie capillari, di quel ch' e' faccia nell' aorta. Il ſangue paſſa dalle arterie nelle vene, dov' egli ſi muove ſempre più lentamente, a miſura che al cuor ſi avvicina. Ora le arterie ſono alle vene, come 324 a 441; dunque il ſangue ſi muove nelle vene più di 7116 volte più lentamente, di quel che muoveſi nell'aorta.

D. Qual è la quantità di ſangue che viene ſtimata ritrovarſi nel corpo umano?

R. A queſta dimanda che voi mi fate, egli è aſſai difficile il dar riſpoſta: infin ad ora non ha potuto alcuno poſitivamente queſta quantità determinare. Gli Autori fanno aſcendere dalle 15 fin alle 25 libbre; e il Dottor Keill pretende, che tutto il corpo ſia compoſto di quaſi due terzi di fluidi, de' quali il ſangue forma la maggior parte.

D. Di quali principj trovano i Chimici eſſere il ſangue compoſto?

R. Trovano eſſervi buona copia di ſali volatili, o di ſpiriti; un poco di flemma, e di zolfo; un poco di terra, e poco, o quaſi niente di ſali fiſſi. Egli diſcioglie i ſali alcali, e gli acidi lo coagulano.

D. In qual maniera produconſi gli altri fluidi del corpo?

R. Vengono tutti ſeparati dal ſangue per via delle glandule ſituate in differenti parti del corpo. Così la ſaliva n' è ſeparata dalle glandule parotidi dietro le orecchie, e dalle glandule maſcellari della bocca; la bile n'è ſeparata dal fegato; il latte è feltrato e diviſo dal ſangue, dalle glandule delle mammelle; la linfa è un fermento che ſi diſtribuiſce in differenti parti del corpo

per

Digitalizzato da Google

per mezzo delle picciole glandule conglobate; il ſeme vien dal ſangue ſeparato per li granelli, ne' quali per molti andirivieni, e varie tortuoſità delle arterie ſpermatiche e' vien condotto; il pancreas ſepara altresì un ſugo, o un liquore dolce e limpido, che ſerve a ſtemperare e raffinar il chilo: l'orina vien ſeparata dalle reni; ella contiene del ſal volatile, dello ſpirito, un zolfo olioſo, della ſiemma, e della terra. Quando l' orina ha fermentato, diſtilla una materia luminoſa, appellata Fosforo, ch'è o ſolido, o liquido. La ſiemma è una materia piena di mucilaggine, ſeparata dalle glandule della bocca, del naſo, ec. Il ſiero è la parte acquoſa del ſangue, che dal ſangue non è diviſa mentr'è nel corpo, ma a ſcompagnarſene viene, allorchè n' è il ſangue ſortito, e coagulato per l'azione del freddo. L'umor acqueo degli occhi ſi ſepara dal ſangue delle arterie ne' vaſi degli occhi medeſimi: gli umori criſtallino e vitreo ſono impropriamente nominati in tal guiſa, perchè conſiſtono in un numero infinito di piccioli vaſelletti ripieni di fluidi che circolano.

D. Vi ſono molto obbligato, o Signore, della fatica che voi pigliate per iſtruirmi; nulladimeno ſiccome ſembrami, che da voi ciò ſi faccia con voſtro piacere, permettetemi il farvi nuovamente alcuni queſiti: e prima, che coſa avete voi a dirmi intorno la natura de' peli?

R. Quando i peli ſi conſiderano col Microſcopio, ſi trova (dice il Dottor Keill) che ognuno d' eſſi ha una radice rotonda, bulboſa, aſſai profondamente fitta nella pelle, e che trae la ſua nodritura dagli umori ond' è circondato. Ogni pelo è compoſto di cinque o ſei altri ravvolti in un tuboletto, o inviluppo comune. Creſcono queſti nella ſteſſa maniera, come fan l'ugne; ciaſcheduna parte ch' è vicina alla radice, ſpigne innanzi quella che giace immediatamente ſopra di lei; ma queſto accreſcimento non ſi fa in conto alcuno mediante qualche liquore che circoli lungo i

Digitalizzato da Google

peli dentro i tuboletti, come intervien nelle piante. I loro differenti colori dipendono dalla varia qualità, e dalla temperatura degli umori, onde ſono prodotti; eglino ſervono d'ornamento, e di copertojo al corpo. Il Derham ci ha eſibita la rappreſentazione di due peli di Topo (che ſono i più traſparenti di tutti) uno nella *Fig.* 119., dove *a* è la ſua groſſezza, qual appariſce, oſſervato eſſendo con un picciolo Microſcopio, ed A è la ſua groſſezza, allorchè con un Microſcopio grande riguardaſi. C e D ſono l'apparenza d'un altro pelo (*Fig.* 120.), affine di far vedere la diverſa compoſizione interna del pelo dell'animale (*a*).

D. Ditemi, che coſa ſono le ugne?

R. Le ugne ſono della natura medeſima delle zampe degli animali, ed altro non ſono, ſe non ſe certe lamelle di papille piramidali della cute nelle eſtremità delle dita, le quali ſi ſeccano, s'indurano, e ſi attaccano le une ſopra dell'altre.

D. Voi diffuſamente mi avete deſcritte le parti, onde i noſtri corpi compoſti ſono: ma priegovi, che mi ſpieghiate, in qual maniera vengon eglino primieramente generati, e ſuſſeguentemente formati nella matrice. Di queſto non mi avete ancor favellato.

R. I moderni intendenti coll'ajuto de' Microſcopj loro ſcoperto hanno, che non ſolamente gli uomini, ma ancora tutti gli animali eſiſtono realmente (ciaſcheduno ſotto la forma ch'a lui è propria, e con tutti i loro membri perfetti) nel ſeme dell'animale maſchio avanti la generazione, ma in una maniera quaſi impercettibile. Reca maraviglia il vedere il numero prodigioſo di picciole creature, che nuotano nel

(*a*) Ho ſovente conſiderato alcuni peli traſparenti, ma non li ho mai veduti altramente, ſe non ſe come canali chiari, lunghi, e rotondi: ſi diſtinguono agevolmente le cavità de' più groſſi, ma quella de' piccioli è impercettibile, e la loro ſoſtanza emmi ſempre paruta molto ſemplice, e non compoſta. Quindi ſi laſcia il Leggitore in libertà di credere, o rigettare, come giudicherà opportuno, ciò che hanno detto in tal propoſito il Keill, e il Derham.

Digitalizzato da Google

nel ſeme di tutti gli animali maſchi. Queſti animali ſono sì piccioli, che ve ne vogliono almeno 3000000000 per uguagliare la groſſezza d'un grano di ſabbia, il diametro di cui non ſia, che la centeſima parte d'un'oncia. Il picciolo animale che ha la buona ſorte di giugnere nella matrice, attraverſo le tube Fallopiane, ſopra una ſpecie d'uovo, ſe ne nodriſce per qualche tempo, finchè comincia ad apparir la Placenta, come una picciola nuvoletta, ſopra un lato dell'inviluppo eſteriore dell'uovo: nel tempo medeſimo la ſpina dorſale dell'embrione diventa aſſai groſſa per eſſere ravviſata, e qualche tempo dopo appariſcono il cervello e il cervelletto, come due picciole veſciche: ſucceſſivamente comincianſi a diſtinguere gli occhi che gli eſcono dalla teſta, ed allora diſtintamente vedeſi il battimento del cuore, o il *Punctum ſaliens*. Le eſtremità del corpo ſono le parti che le ultime di tutte ſviluppanſi. Quanto ne ho detto finora, è ſentimento del Dottor Keill. Un'altra gran parte de' Dotti è d'opinione, che l'uovo della femmina ſia quello che originalmente il germe contiene, il qual dee poſcia al ſuo tempo, dal ſeme del maſchio fecondato, diſvilupparſi.

D. Coſa oſſervate di particolare intorno la natura delle beſtie? (*a*)

(*a*) Il Ray nella ſua Storia degli Animali diſtingue due ſpecie diverſe di quadrupedi; cioè 1. le Beſtie quadrupede, che hanno zampe di materia cornea, e 2. quelle ch'hanno ugne, o dita, o artigli.

1. I Quadrupedi con piedi di materia cornea ſono o ſolidipedi, cioè con l'ugna tutta d'un pezzo, come il Cavallo, l'Aſino, il Mulo, ec. gli animali della qual claſſe non hanno corna nella teſta.

2. O hanno il piede feſſo in due parti: di queſti, gli uni ruminano, o rimaſticano il loro nutrimento, come il Bue, il Montone, la Capra, e la ſpecie de' Cervi: i tre primi portano corna vote, e durevoli; e gli ultimi hanno le corna piene, e che cadono in certi tempi: gli altri non ruminano, come i Porci, e tutti gli animali di queſta ſpeci e. O hanno il piede diviſo in quattro parti, e che ſembrano non ruminare, come il Rinoceronte, l'Ippopotamo, o Cavallo di fiume, il *Trapitierota*, e il *Capi-Bara* del Braſile, ec.

3. Fra i Quadrupedi della ſeconda ſpecie, o que' ch'hanno l'ugne, l'Elefante ha queſta particolarità, che le diviſioni de' ſuoi piedi ſi

Digitalizzato da Google

R. La natura delle Beſtie, o de' Quadrupedi, per rapporto alla vita ſenſitiva o all'economia animale, è quaſi la ſteſſa, che quella degli uomini, le parti de' quali teſtè vi deſcriſſi. Quindi io mi contenterò di qui riferirvi ſoltanto alcune particolarità, onde vengono dall'uomio diſtinte le Beſtie, e caratterizzate per Bruti. Eccovi dunque le principali. 1. La loro forma o figura eſteriore, ch' è varia all' infinito, e che principalmente diſtingue le differenti ſpecie di Bruti. 2. La loro grandezza, di cui pure vi ſono infiniti gradi: i maggiori ſono l'Elefante, e il Rinoceronte. 3. La loro teſta pendente verſo la terra, ſitua-

---

attengono le une alle altre, e ſono coperte tutte d'una membrana comune, che non laſcia uſcire nell' eſtremità de' loro piedi, ſe non le loro ugne ottuſe.

4. il Cammello, e il Dromedario non hanno il piede diviſo, ſe non in due parti, e benchè non abbiano corna, contuttociò ruminano, ed hanno quattro ſtomachi, appunto come gli animali cornuti che ruminano. Alcuni fra eſſi hanno ſulla ſchiena una gobba, ed altri ne han due.

5. Gli *Antropomorfi*, o Quadrupedi che hanno i piedi diviſi in 5. parti con grand' ugne, come le dita, e i pollici dell' uomo, formano la terza ſpecie della Claſſe degli animali unghiati, come le Scimie ſenza coda, altre che l' hanno, e certe più grandi, nominate Babbuini. In queſta claſſe può annoverarſi l' *Ourang-Outang*, o l' uomo ſalvatico, il *Caqui*, o *Cay* del Braſile, e i Gattimammoni, o Scimie di varj paeſi.

6. Una quarta ſpecie di animali di queſta claſſe è compoſta di quelli che hanno le ugne appuntate ed adunche, come ſono gli artigli degli uccelli di rapina; e queſti animali ſono, o della ſpecie de' Gatti, o di quella de' Cani, o di quella degli animali che ſono coperti di pelli gentili, o della ſpecie delle Lepri.

7. Fra i Quadrupedi della ſpecie de' Gatti, ſi annoverano il Lione, la Tigre, il Pardo ch' è il maſchio, e la Pantera la femmina, il Liopardo, il Lince, il Gatto ſalvatico, l' Orſo, il Gatto ordinario.

8. Nella ſpecie de' Cani ſi contano, il Cane ordinario, il Lupo, la Volpe, il Gatto Zibetto, la Lontra, il Taſſo, il Vitel marino, il Caval marino, la Vacca marina, ed alcuni altri animali ſtranieri.

9. Della ſpecie degli animali coperti di pelli gentili ſono la Donnola, l' Armellino, s' è bianco, il Martoro, la Fuina, il Zibellino, il Ginnetto, l' *Ichneumon Bellonii*, il Mungo delle Indie, ec.

10. Della ſpecie delle Lepri ſono, la Lepre, il Coniglio, il Porco ſpino, il Caſtoro, lo Scojatolo, il Topo, il Sorcio, il Ghiro, il Porchetto d' India, il *Tapeta*, l' *Aperea*, l' *Agati*, e il *Paca* del Braſile, i Conigli, e i Sorcj di varj paeſi ſtranieri.

Digitalizzato da Google

ſituazione che loro è neceſſariſſima, conſiderata la maniera onde vivono. 4. Il loro moto, o la loro foggia di camminare ſu quattro gambe, onde loro è venuto il nome di Quadrupedi. 5. La forma e la compoſizione particolare delle loro teſte, di cui ſono infinite le differenze. 6. Alcuni di eſſi ſono armati di corna, di figura e grandezza diverſe. 7. Hanno le orecchie formate e coſtruite eſteriormente in una maniera che loro è particolare. 8. La ſtruttura dell' occhio differiſce grandemente nelle diverſe ſpecie di animali. 9. Il loro collo è proporzionato alla lunghezza delle gambe, fuorchè ſolamente nel Lioſante, che ha una proboſcide per ſupplire ad un tal difetto. 10. La forma delle lor gambe è particolare, ma differente, ſecondo le loro differenti ſpecie; di là ne viene la lentezza di alcuni, e la velocità ed agilità maraviglioſa di qualcun altri. 11. Hanno tutti le lor code di lunghezza e groſſezza diverſa, che ſervono a difenderli dal travaglio delle Moſche, ec. 12. I loro corpi ſono ricoperti di varj copertoj di pelo,

---

11. A queſte ſpecie di Quadrupedi ſi poſſono aggiugnere alcuni altri animali irregolari, come gli animali vivipari quadrupedi, che hanno il grugno allungato, e i piedi ſeparati in molte dita, e che hanno denti, come il Riccio, le differenti ſpecie di *Tatons*, o *Armadillos*, la Talda, il Toporagno, il Riccio Indiano bianco, ec.

12. Altri che hanno il grugno tralungo, i piedi diviſi in molte dita, ma che ſon privi di denti, come il grande, e il picciolo *Fourmi-Ours*, il *Tamanduaguacù* del Braſile, ec.

13. I Quadrupedi volanti col grugno corto, e co' piedi diviſi in dita, come i Pipiſtrelli, de' quali ve n' ha di differente grandezza, e di varie forme.

14. I Quadrupedi ſanguigni e vivipari, che reſpirano per gli polmoni, e che hanno un ſolo ventricolo nel cuore, come la Ranocchia, la Botta, la Teſtuggine, di queſt' ultime trovanſi varie ſpecie, sì terreſtri, che acquatiche, ne' paeſi ſtranieri.

15. I Quadrupedi ovipari, che hanno una coda lunga ſituata orizzontalmente, come tutte le ſpecie di Ramarri, il Coccodrillo, il Ramarro ordinario, il *Seps*, ch' è una ſpecie di Serpe con piedi, la Salamandra, il Camaleonte, i Ramarri volanti, e varie altre ſpecie.

Oſſervate il Ray, Synopſis Animalium; *Hiſtoria Naturalis Jonſtoni*: *Borellus de motu Animalium*; *Willis de Anima Brutorum*; Ariſtotile ed Eliano fra gli Antichi, e la Storia Naturale del Mondo di Plinio.

Digitalizzato da Google

pelo, di lana, di ſpine, di peluria, ec. a proporzione delle differenti circoſtanze, nelle quali debbon trovarſi nel viver loro. 13. I loro piedi coperti ſono, alcuni di materia cornea, altri ſeparati in artigli, e armati di varie ſpecie d' unghie per corriſpondere alle differenti neceſſità della loro vita. 14. Le loro narici non ſono formate nella ſteſſa maniera delle noſtre, ed anche fra d'eſſe ſon differenti. 15. Il loro cervello è molto più picciolo di quello dell' uomo a proporzione della loro corporatura. 16. Alcuni di eſſi hanno una membrana particolare ſugli ócchi, la quale contraendo la loro pupilla, e facendo, ch' ora gli aprano, ora li chiudano, li mette al coperto degli incomodi, che potrebbon ricevere da' ceſpugli, dalla ſtoppia, ec. in cercando la lor nodritura. 17. Sono provveduti d' un ligamento forte, tendinoſo, e inſenſibile, nominato cuojo bianco, che regna dalla teſta loro fin alla metà della ſchiena, e che ſenza cagionar in eſſi dolore, ſoſtiene il peſo delle loro teſte, quando van paſcendo l' erba, ec. 18. Gli ſtomachi de' Bruti ſono differenti da' noſtri, e gli uni dagli altri, ſia in grandezza, ſia in numero; perchè alcuni l'hanno picciolo, ed altri l' hanno largo; alcuni ne hanno un ſolo, altri ne hanno due o più; il Dromedario, per eſempio, ha quattro ſtomachi. 19. Vi ſon di quelli ch' hanno la facoltà di ruminare, cioè, compier di maſticare, quando ſtanno in ripoſo, gli alimenti che li nutriſcano. 20. I cuori degli animali hanno una ſtruttura particolare; mentre alcuni hanno un ſolo ventricolo, come le Ranocchie, altri ne hanno due, ed alcuni ne hanno tre, come il Vitello marino, ec. 21. Si trovano degli animali che non poſſono vivere, ſe non in terra, e degli altri, nominati Anfibj, che vivono egualmente in terra, ed in acqua. 22. I Bruti ſi nodriſcono differentemente, cioè, alcuni di carne, e diconſi carnivori, alcuni altri di erbe, e certi di ſemenze, e di grani, ec. Avvi in

ap-

Digitalizzato da Google

appreſſo un'infinità d'altre differenze meno importanti fra l'uomo e le beſtie.

D. Fatemi il piacer di ſpiegarmi in poche parole, qual ſia la natura degli uccelli. (*a*)

R. La

(*a*) Gli Uccelli ſono o terreſtri, o acquatici. Fra i terreſtri, alcuni hanno il roſtro falcato, e delle ſeghe; e queſti o ſono Carnivori, chiamati anche Uccelli di rapina, o ſono frugivoraci, e ſi paſcon di grani; in generale ſi conoſcono ſott' il nome di Parrucchetti.

2. Fra gli uccelli di rapina, gli uni ſono uccelli di giorno che vanno a cercar la lor preda colla luce, e ſon di due ſorti, cioè grandi, e piccioli. I più grandi ſono o d' una natura più ardita, e più generoſa, come la ſpecie delle Aquile, o più vili e codardi come gli Avoltoj.

3. Gli Uccelli rapaci di giorno della picciola ſpecie ſono gli Sparvieri, e i Falconi. Queſti ſono o d' una natura ardita, e generoſa, e ſi chiamano in generale Falconi. I Falconieri diſtinguono queſti ancora in lunghe ale, come il Falcone propriamente detto, l' Aſtore, ec. e in corte ale, come il Girifalco, ec. tutti queſti ordinariamente s' iſtruiſcono per la caccia, ed al richiamarli ritornano.

4. O ſon Falconi vigliacchi, e indocili, e vivono in libertà, nè i Falconieri ne vogliono. Queſti uccelli ſono altresì di due ſorti, grandi e piccioli. I primi ſono i Nibbj, e i ſecondi ſono il *Butcher-Bird*, o Uccello Macellajo, ch'è quaſi della groſſezza d' un Corvo, o l'Uccello di Paradiſo, ch'è ſtraniero.

5. Fra gli Uccelli di rapina col roſtro adunco, e con le ſeghe, ſonvene alcuni che ſi chiamano Uccelli notturni, perchè volano, e cercano la lor preda ſolamente di notte, come la ſpecie de' Gufi. Queſti hanno corna, e orecchie, come i Barbagianni Aquile, i Barbagianni cornuti, ec. o non hanno corna, come i Gufi bruni, i Gufi grigj, ec.

6. V'è una ſpecie di Uccelli terreſtri, che ſi nodriſce di carne, di grani, e di frutta. Si diſtinguono in tre claſſi, in riguardo alla loro grandezza. La ſpecie più grande è nominata *Maccaws*; que' della mezzana grandezza ſono gli ordinarj Parrucchetti, e i più piccioli ſono una picciola ſpecie di Parrucchetti. Tutti queſti ſi ſervono del roſtro loro per aggrapparſi, ed hanno la maſcella ſuperior mobile.

7. Gli uccelli terreſtri, che hanno il roſtro, e gli artigli più diritti, ſono altresì di tre grandezze diverſe: que' della ſpecie più grande ſon quelli che a cagion del peſo del loro corpo, e della picciolezza delle ale volar non poſſono, come lo Struzzo, il *Caſſovvare*, il Gallo d' India, ec.

8. Que' della mezzana grandezza, o hanno il roſtro grande, groſſo, forte, e lungo; fra queſti, cibanſi altri indifferentemente di carne, d' inſetti, di piante, come la ſpecie de' Corvi che ſon tutti neri, e la ſpecie delle Gazze che ſon nere e bianche; altri ſi nodriſcono ſolo di carne, come il Rondone peſcatore, e alcuni ſolamente d' inſetti, come il Picchio: o hanno il roſtro più picciolo, e più corto, e la carne de' quali è o bianca, come tutto il Pollame, o nericcia, come i Colombi, ec.

9. Gli Uccelli terreſtri dell' ultima groſſezza, che hanno il roſtro

Digitalizzato da Google

R. La Teoria degli Uccelli, o della Tribù pennuta, è una maravigliosa verità, e voi meco ne converrete, dopo d'averla esaminata. Perchè 1. in riguardo alla loro generazione, derivano da un uovo, onde animali ovipari son nominati. 2. Hanno due movimenti diversi, perchè camminano, e volano, ciò che li rende, 3. gli abitatori della terra, e dell'aria; al qual effetto, 4. la natura gli ha provveduti d' un

pajo

---

diritto, e le ugne, sono chiamati uccelli piccioli. Ve n'ha di due sorti; gli uni col becco debole, diritto, e lungo, e cibansi per lo più d'Insetti; gli altri col rostro assai duro, e mangiano il grano.

10. Gli uccelli acquatici sono que', che frequentano l'acqua, e i luoghi palustri per cercar la lor esca. Tutti questi hanno il piè fesso, e per ordinario le gambe lunghe, e pelate fin sopra il ginocchio, per poter più facilmente camminare nell'acqua. Se ne distinguono di due sorti; que' della grande specie, come le Grue, ec. e que' della più picciola, che si cibano o di pesci, come l'Airone, la Cicogna, ec. o d'insetti, che cercan ne' pantani; e fra questi gli uni hanno il rostro adunco, come il Torobuso, e gli altri l'hanno diritto, come la Beccaccia, e 'l Francolino.

11. Altri hanno il becco di mezzana grandezza, come le Gazzere marine, e le *Gamberosse*. Ve n'ha una terza sorte che ha il rostro corto, come la Pavoncella, e il Piviere. Il rostro degli uccelli dicesi corto, quando non oltrepassa un'oncia di lunghezza; egli è di mezzana lunghezza da un'oncia e mezza fin a due once e mezza: il rostro lungo è quello ch'eccede due once e mezza.

12. Evvi un'altra specie di Uccelli aequatici, che nuotan sull'acque. Gli uni hanno le ugne separate, come le Galline acquajuole, ma quasi tutti gli altri hanno le dita unite per via d'una membrana. Fra questi avvene con le gambe lunghe, come il *Flammant*, l'*Avosetta*, il *Corrira*, ma la maggior parte ha le gambe corte. Alcuni hanno i piedi divisi in tre parti, come *Rasor Bill*, ec. ma in generale hanno quattro dita per piede, le quali talvolta sono unite tutte quattro per via di membrane, come si vede nel Pellicano, e nelle Oche; ma bene spesso quello di dietro è separato.

13. Gli Uccelli di questa specie hanno il becco o stretto, o largo; i primi o l'hanno ottuso ed adunco nell'estremità; e fra questi alcuni hanno denti, come gli Smerghi; alcuni no, come gli Smerghi di Mare; o hanno il rostro appuntato, o più diritto, e questi ultimi hanno o le ale corte o le ale lunghe.

14. I secondi, cioè quelli dal becco largo, possono esser divisi in due specie, cioè quella delle Oche che sono più grandi, e quella delle Anitre, che sono più picciole; ma vi sono Anitre di Mare, di Fiume, e di Stagno.

15. La maggior parte degli Uccelli Acquatici han la coda corta e niun d'essi ha i piedi disposti, come i Picchi, o i Parrucchetti che hanno due artigli davanti, e due di dietro; ma gli uccelli acquatici ne hanno un solo di dietro, e sovente niuno.

Digitalizzato da Google

pajo d'ale per metterſi a portata di percorrere la ſfera fluida ed elaſtica dell' aria , e di mantener il lor corpo , nel mentre che muovonſi e volano, in un convenevol bilico . 5. La coda degli uccelli ſerve per reggere il loro volo , per tenerli fermi nel mentre che volano , e per farli aſcendere e diſcender nell'aria . *6.* Le penne de' medeſimi hanno qualche coſa di maravigliofo: ſervon elleno a coprirli, e ad adornarli. Una piuma è una produzione d' un artificio mirabile in tutte le ſue parti, quando ben ſi eſaminano il gambo, il cannello, e le barbe . Il parenchima che trovaſi nella parte ſuperior d' una penna tagliata traſverſalmente, come *a* , compariſce nel Microſcopio nella guiſa , che vien rappreſentata in A, *Fig.* 121. La barba d' una piuma, come *b*, compariſce nel Microſcopio, come un' altra piuma B , *Fig.* 122., dove ſi può oſſervar la teſſitura reticolare della ſua parte membranoſa; e C è la più picciola eſtremità della penna ingrandita col Microſcopio medeſimo. 7. I piedi degli Uccelli ſono pur anche notabili; mentre le dita di alcuni ſono ne' tramezzi inteſſute d' una pelle, o membrana per poter ſervir loro a nuotare, come nelle Oche , nelle Anitre , ec. gli altri uccelli non hanno coteſta membrana , ma hanno i piedi fatti in maniera, che ſervir ſe ne poſſono per camminare, per aggrapparſi, per afferrar la loro preda, ec. 8. Le ſeghe forti ed acute degli uccelli di rapina ſono anch'elleno grandemente notabili, come ſon quelle dell' Aquila, dell' Avoltojo, ec. 9. La teſta degli uccelli è modellata mirabilmente per potere attraverſar l'aria , poichè ſi avvicina alla figura del ſolido di Newton, che oppone il meno di reſiſtenza. 10. Il becco degli uccelli è un capo d'opera dell' arte , mentre le loro maſcelle eſcono in qualche modo dalla lor teſta , e vengono ad incontrarſi in un punto: il che li mette in iſtato di fender l'aria, di prendere il lor nutrimento , di fruga-

re

Digitalizzato da Google

re nel legno, nella terra, ec. per cercarvi la loro preda. 11. Le loro orecchie ſon collocate a livello della lor teſta, affine di non ritardarli allor quando volano. 12. Finalmente la comoda ſituazione de' loro occhi ha veramente del maraviglioſo, poichè ciaſcheduno di eſſi può vedere quaſi un intero emiſfero, e per conſeguenza gli uccelli ſcoprir poſſono co' loro due occhi, tutt' in un tratto, quaſi ogni coſa che intorno a loro ſuccede, e con tal mezzo cercare la lor nodritura, e ſchifar inſieme i pericoli. 13. La maraviglioſa ſtruttura del corpo degli uccelli merita tutta l'attenzion noſtra, e tutta la noſtra ammirazione: egli è coſtruito come un vaſcello; l'oſſo del loro petto tien luogo di ſprone, e la loro coda, come di governale, per poter condurſi per mezzo all'aria. 14. La compoſizione interna, e le loro diverſe parti, come la laringe, la lingua, l'orecchia interna, i differenti muſcoli, i loro polmoni, la ſituazione del cuore, ec. non ſono le medeſime come nella maggior parte degli altri animali. 15. Il paſſaggio degli uccelli da un paeſe all'altro è, per vero dire, una coſa che rende ſtorditi ed attoniti. Le Cicogne, dice Dio medeſimo, conoſcono nell'aria il tempo che loro è ſtato deſtinato; e le Tortorelle, le Grue, e le Rondini oſſervano il tempo del loro arrivo. (*Geremia* VIII. 7.) Qual iſtinto particolare può inſpirare agli uccelli di mutar clima? Da che può derivare, che gli uni s'addrizzano verſo i Paeſi caldi, e gli altri verſo i Paeſi freddi? Di più chi, per eſempio, ha inſegnato alle Rondinelle a paſſare gl' inverni interi nell'acqua, e ſotto ii ghiaccio, aggomitolate, come tante pallottole, ne' mari agghiacciati del Settentrione, come ſi ſa, ch'elleno realmente fanno (*a*). 16.

La

(*a*) Non ſolamente lo riferiſce Olao Magno nel ſuo *Breviar. Hiſt.* Lib. XIX. Cap. II. ma anche l'Etmullero afferma d'aver trovato delle Rondinelle così aggranchiate in mezzo alle canne d' uno Stagno; e il Derham dice, che nell' Aſſemblea della Società Reale de' la.

Digitalizzato da Google

La maniera di covar degli uccelli merita pur anche la noſtra attenzione. Come poſſon eglino eſſere avvertiti, dice il celebre Naturaliſta Derham, che le loro uova contengono i teneri figliuoletti, e che la produzion de' medeſimi ſia in loro potere? La maniera onde fabbricano i loro nidi, ha ben di che umiliare l'orgoglio dell'uomo: con qual arte, con qual pulitezza, con qual nettezza inimitabile non li coſtruiſcono? 17. L'uovo medeſimo è un'invenzione maravigliosa, che chiara fa ſcorgere una ſapienza infinita; la maggior parte degli Animali eſcono da un uovo interno, ma gli uccelli depongono le loro uova, e mettonle fuori: e perciò queſte uova ſono corredate di guſci duri, affinchè l'embrione rinſerrato in eſſe poſſa eſſer ſicuro da tutti gli accidenti, ed abbia nel tempo medeſimo la nodritura che li conviene: eſſendochè i pulcini ſi nutricano dapprincipio ſolamente dell'albume dell' uovo, finchè giunti ſieno ad una certa grandezza, dopo di che principiano a nutricarſi della ſoſtanza più forte del tuorlo. 18. Avvegnachè tutti gli uccelli ſi ſchiudano dalle uova, nulladimeno ciò non avvien ſempre per eſſere ſtati covati dalla madre, mentre talvolta impiegaſi per tal effetto un calore ſtraniero. Quinci, a detta di Giob, 39. *gli Struzzi depongono le loro uova ſulla terra, e le riſcaldano nella ſabbia*. Preſentemente eziandio nel gran Cairo in Egitto ſi fanno ſchiudere i pulcini entro certi forni, ed ogni forno contiene fin 80000 uova. 19. Sonovi degli uccelli che ſi nodriſcono di ſemi, e appellanſi *Granivoraci*; e gli uccelli di rapina

ſono

Febbrajo 17 $\frac{11}{12}$, il Dottor Colas dichiarò di aver veduto 16. Rondinelle uſcir del Lago di Sandrot, e circa 30. altre dallo Stagno del Re a Roſineilin, e che a Schlebitten, preſſo una caſa nel Veſcovo di Dohna, avea veduto due Rondinelle uſcire in quello ſtante dall' acqua, che appena potean ſoſtenerſi, tanto erano deboli e bagnate, e che ſtraſcinavano le loro ali per terra. Egli affermò di più aver bene ſpeſſo oſſervato, che le Rondinelle erano ſenza forza per alcuni giorni dopo il loro arrivo. Teologia Fiſica, Lib. VII. Cap. III. nota 4.

Digitalizzato da Google

ſono nominati *Carnivori*, perchè ſi nutricano di carne. Tali ſono le principali proprietà maravigliose degli Uccelli.

D. Ho avuto, o Signore, un piacere ineſplicabile nell'aſcoltarvi a favellar in tal guiſa intorno alla natura de' differenti animali: pregovi che abbiate la bontà di dirmi ancor qualche coſa ſulla natura de' Peſci (*a*).

R. Per eſporvi ciocchè è più degno d' oſſervazione in riguardo alla natura de' Peſci, convien oſſervare. 1. Che i Peſci ſon generati nell' acqua, in guiſa che queſt'è il ſolo elemento, in cui poſſono vivere. 2. Per conſeguenza, ſiccome i loro movimenti ſi fanno nuotando, così eglino non abbiſognan di piedi, ed in fatti ne mancano. 3. In vece di gambe ſono provveduti di notatoj, e principalmente d' una ſpecie di coda che loro è particolare, e ſerve ai medeſi-

---

(*a*) Ariſtotile divide i Peſci in tre ſpecie; cioè in ſpecie Cetacea, in ſpecie Cartilaginoſa, e in ſpecie che ha delle ſpine ſul doſſo. Altri diſtinguono i Peſci in Maritimi, di Fiume, e di Lago o di Stagno.

2. I Peſci della ſpecie Cetacea, detti anche animali marini, han de' polmoni, e reſpirano come i Quadrupedi: Si accoppian com' eſſi, concepiſcono, e mettono giù i lor parti belli, e vivi, e li nutricano del lor latte.

3. La ſpecie Cartilaginoſa è prodotta dalle uova, ch' eſſa depone, ſimile a quelle degli uccelli.

4. La ſpecie de' Peſci che hanno delle ſpine ſul doſſo, è ſimilmente ovipara, ma le loro uova ſono più picciole, ed hanno delle ſpine, o oſſa corredate di punte in alto e abbaſſo nelle loro carni per fortificarle.

5. M. Willoughby crede poterſi anche più propriamente diſtinguer i Peſci in que' che reſpirano per li polmoni, e in que' che reſpirano per le branchie, e divider queſt'ultimi in vivipari, ed ovipari. Suddivide i vivipari in lunghi, ed in larghi.

6. La ſpecie degli ovipari è la più numeroſa: ei la diſtingue in Peſci piatti e in Peſci che nuotano col doſſo elevato, o ad angoli retti coll'orizzonte.

7. Vi ſono de' Peſci che non hanno notatoj nel ventre; alcuni ſon ſenza ſpine, ma con tre notatoj liſcj ſul doſſo, ſenza punte, ovver con due ſoli; altri pur ſenza ſpine, ma ſul doſſo con un ſol nuotatojo.

8. Della ſpecie Cetacea contanſi la Balena Britannica degli antichi, che non è più conoſciuta, la Balena ordinaria, il Delfino, e il *Porpuſſ*.

Digitalizzato da Google

desimi, come di timone per diriggere il corso nelle acque. 4. I notatoj che han sotto il ventre, servono principalmente, acciocchè non si voltino a pancia all'aria; il che senza dubbio succederebbe., se a tagliar si veniffero questi notatoj, imperocchè la schiena loro è più pesante del ventre. 5. I pesci respirano nell'acqua per la bocca, e per le branchie; poichè in esso loro queste tengono il luogo de' polmoni, che trovansi nel corpo degli altri animali. 6. Il corpo de' Pesci è formato nella più convenevol maniera per poter attraversare il mezzo denso dell' acqua con più di facilità, e con meno di resistenza, che sia possibile. 7. Evvi per avventura altra cosa che rechi maggior maraviglia, delle squame numerose, dure, lisce, e ripulite, ond' è sì esattamente coperta la superficie de' loro corpi, e che nel tempo medesimo li difendono, li adornano, e danno loro una disposizione più acconcia per fender l' acque? 8. Il sapiente Autore della Natura ha formato l'occhio de' Pesci, e l'ha adattato squisitamente alla natura, ed alla refrazione dell' acqua, ch' è differente di molto da quella dell'aria: in fatti gli occhi loro son piani al di fuori, nè si sporgono dalla superficie del capo, acciocchè non trattengano, o impediscano il loro moto; ma hanno l'umor cristallino sferico, e non lenticolare, o schiacciato, come noi che viviamo, e veggiamo attraverso l' aria. 9. I pesci sono provveduti d' una vescica d' aria ripiena, la quale secondo ch' eglino la comprimono, o la dilatano, li fa salire, o discendere, o restare nell' acqua in qual sito essi vogliono. 10. Avvi de' Pesci che provveduti sono di stromenti con cui difendersi; altri sono forniti di ale; alcuni han due piedi, o di vantaggio, come la Balena maschio, ec. Osservate nella *Fig.* 123. l' Unicorno, il corno del quale ha dieci o dodici piedi di lunghezza: nella *Fig.* 124. il Pesce Spada, e nella *Fig.* 125. il Pesce

Digitalizzato da Google

Sega, ſono amendue molto maraviglioſi: la Spada e la Sega hanno ſei, otto, o dieci once di larghezza nell' uſcir dalla teſta, e cinque, o ſei piedi di lunghezza, per quanto rammentarmene io poſſo, quando gli vidi; i denti della ſega nel ſito, dov'ella è più larga, han la lunghezza d'un dito. 11. Ne' peſci, e negli altri animali acquatici vi ſono della lor groſſezza infiniti gradi: la Balena ſi è la maggiore di tutti, nominata nella Scrittura Leviathan. Plinio Lib. 9. Cap. 3. fa parola di molte Balene lunge 600. piedi, e larghe 360., ch'entrarono in un Fiume dell' Arabia. Le ſpecie de' Peſci ſono altrettanto differenti, quanto lo è la loro grandezza, nè tutti conoſcer ſi poſſono. Se il tempo mel permetteſſe, potrei annoverarvi un molto maggior numero di particolarità concernenti la natura de' Peſci; ma ſe bramate di più ſaperne, potete conſultar ſu queſto ſuggetto le Opere degli Eruditi.

D. Quanto mi avete accennato, o Signore, è a ſufficienza; ma ora io vi priego di dirmi qualche coſa intorno la natura degli Inſetti (*a*).

R. Lo

(*a*) Il Ray nel ſuo Metodo degli Inſetti in due claſſi generali gli diſtingue, cioè in quelli che mutano, e in quelli che non mutano forma.

2. Degl' inſetti che non cangian forma, alcuni han ſei piedi, altri otto, alcuni quattordici, degli altri ventiquattro, ed anche di più, onde ſi appellano Polipodi, o Moltipedi.

3. Quelli che hanno ſoli ſei piedi, ſono o terreſtri, o acquatici; i terreſtri ſon di più ſorte, come il Pidocchio, la Pulce, la Cimice, la Zecca, e parecchi altri che ſi trovan nel legno imputridito degli alberi, ne' libri vecchi, nella farina, nella terra, ne' fiori, ec. Gl' Inſetti acquatici ſono certe ſpecie di Pidocchi, che attaccanſi a' corpi de' Peſci, ed alla Squilla di fiume.

4. Gl' Inſetti con otto piedi, o hanno una coda, come gli Scorpioni, o non l'hanno, come i Ragni. Fra queſti, gli uni non filano, ed hanno ſolamente due occhi, e lunghe zampe, come il Falangio, filan gli altri una tela, ed hanno più di due occhi, e di queſti avvene varie ſpecie. Agl' Inſetti da otto gambe ſi deono aggiugnere molte ſorti di Zecche, e i Tarli.

5. Gl' Inſetti che forma non cangiano, e che hanno quattordici gambe, ſono gli *Aſelli*, o la ſpecie de' Pidocchi del legno, de' quali gli uni vivon nell' acqua, e gli altri ſopra terra. Puoſſi comprendere in queſta claſſe una ſpecie di Moſcherino, o Moſca acquatica, e una ſorta di Pidocchio acquatico, che attaccaſi al corpo de' peſci.

Digitalizzato da Google

R. Lo farò con piacere. In riguardo adunque agl' Insetti osservo, 1. che sebbene sia cotesta una specie di Creature, le quali si dispregiano a cagione della lor picciolezza, nulla ostante quando si considerano,

---

6. Gl' Insetti con ventiquattro zampe hanno le otto dinanzi più corte delle sedici di dietro. Se ne veggono di due sorte che hanno il corpo lungo; gli uni più grandi che sono d' un colore scuro, e trovansi fra gli scheggi al lido del mare, e gli altri d' un color d' argento che veggonsi per le case.

7. V' ha una specie d' Insetti che han trenta gambe; sono di Figura bislunga, di colore castagno; e hanno il corpo piatto. Si trovano per ordinario appiè de' tronchi degli alberi: sono molto vivaci, e agilissimi.

8. Gl' Insetti Centogambe che non si trasformano, stanno o nell' acqua, o sulla terra; i terrestri hanno il corpo rotondo, e tutte le loro gambe ch' escono dal mezzo del loro ventre, come il *Tulus:* o sono schiacciati, ed hanno le gambe ch' escono da ogni parte de' loro corpi, come le Scolopendre.

9. Alcuni di quest' Insetti Centogambe sono acquatici. Il Ray ne annovera tre sorte, cioè i *Cornish-Lugs*, la Scolopendra marina, e un cert' Insetto con due code, che trovasi nelle fenditure delle pietre sotto l' acqua salata.

10. La seconda specie d' Insetti è quella che cangia di forma, e soggiace ad una real metamorfosi. Avvene di tre sorte; la prima è di quelli, il cui cangiamento è unico; e fassi tutto ad un tratto, cioè senza che passi alcun sensibile intervallo fra l' antica, e la nuova forma. La seconda specie è di quelli che provano una doppia metamorfosi; e che prima si cangiano in Ninfa, e dipoi in Insetto volante. La terza specie è di quelli che passano dallo stato di verme a quello d' Insetto volante, con un sensibile intervallo fra una forma, e l' altra.

11. La prima specie comprende le *Libelle* o *Perle*, cui produce un Insetto con sei gambe, le Cimici del legno, che hanno sulla schiena la figura d' una Croce di S. Andrea, le Cavallette, i Mirmicoleoni, i Grilli di tutte le sorte, le Cicale, l' Effimera, che vive un sol giorno, lo Scorpione acquajuolo, i Moscherini acquatici di varj generi, ec.

12. La seconda specie degl' Insetti che soggiacciono a due metamorfosi, è assai numerosa. Si colcano prima d' interamente mutarsi, e restano in questo stato senza muoversi, e senza mangiare.

13. In riguardo alle loro ali, o sono *Vaginipenni*, val a dire, ch' hanno una specie d' Astruccio per mettervi l' ali, come tutti gli Scarafaggi, o sono *Anelytri*, cioè, colle ali scoperte.

14. La specie degli scarafaggi, rispetto alle loro corna, è divisa in *Nasicornis*, *Bucerotà*, e Cervo volante: rispetto alle loro antenne dividonsi in molti generi, di cui i principali sono i Capricorni; alcuni sono chiamati Saltatori, a cagion del lor moto che si fa per salti; altri nominansi Canterelle, a cagione de' loro colori.

15. Nella classe degli Scarafaggi si possono comprendere i Vermi lucenti, *Staphilinus*, e gli Scarafaggi olios, così nominati, perchè una specie d' olio esce dalle giunture de' loro corpi, allorchè si comprimono.

Digitalizzato da Google

e ſi eſaminano attentamente con un Microſcopio, pajono altrettanti capi d'opera, ne'quali la natura impiegò l'arte più dilicata, e più ſopraffina, e fe' campeggiar la più ricca ricamatura, il luſſo, e la beltà de' colori, con maggior profuſione di quel ch'abbia fatto in alcun' altra ſpecie d'animali più grandi, avvegnachè non cene curiamo, nè gli oſſerviam punto. 2. Gl' Inſetti traggono la loro denominazione dalla forma del loro corpo, il qual è per così dire diviſo in due parti, o in due metà che non ſi attengono inſieme, ſe non per un picciolo filo, come ſi ſcorge nelle Formiche, nelle Moſche, ec. Son eglino tutti ovipari, val a dire, che buttan giù le loro uova, dalle quali tutti vengono prodotti. 4. Le varie ſpecie d' Inſetti depongono le loro uova in ſiti differenti: alcuni nella Birra, nell' Aceto, ec., alcuni altri nelle prugne, ne' legumi, nelle noci, ec. come le Moſche Icneumone; nelle pere, nelle mele, ec. come la ſpecie chiamata *Phalenæ*; nella corteccia, nel legno, ne' germogli, nelle foglie, ec. degli alberi. Le Farfalle bianche depongono l' uova ſulle foglie de' cavoli; alcuni che abbiſognano di calore, ſe ne ſcaricano ſopra i corpi degli animali, come nelle piume degli uccelli, ſul pelo delle beſtie, ed eziandio ſulle ſquame de' peſci. Alcuni Inſetti fanno anche di più; eglino penetrano nel corpo degli animali e nelle ſue cavità, per ivi depoſitar le lor uova, come nel naſo, negli inteſtini, nelle reni, nel-

---

16. Gli *Anelytra*, o gl' Inſetti, le di cui ali ſono ſcoperte, o le hanno farinacciole, come le Farfalle, o membranoſe e traſparenti come la ſpecie delle Moſche.

17. Gli *Anelytra* con l'ali farinacciole ſon di due ſpecie, cioè le Farfalle che volano di chiaro giorno, e le *Phalena*, o *Millers*, o *Tigues*, che volan di notte; ciaſcheduna di queſte ſpecie è sì numeroſa, che ſarebbe difficile l' accontarli.

18. Gli *Anelytra* con l'ali membranoſe formano le numeroſe claſſi de' più perfetti Inſetti, come i Moſconi, i Tafani, le Pecchie, le Veſpe, e tutte le ſorti di Moſche, e di Moſcherini. In queſta claſſe ſi ripongono eziandio le Formiche: la maggior parte degl' Inſetti di queſta ſpecie derivano da un verme per via d' una metamorfoſi della terza ſpecie.

Digitalizzato da Google

nella vesica del cervello, ed eziandio nella vesci-chetta del fiele, generalmente nella carne. 5. Di là ne viene la maravigliosa produzione de' vermi in tutte le parti del corpo dell' animale testè mentovate. *6.* La metamorfosi degli Insetti è pur anche una cosa assai curiosa: io voglio addurvene un esempio preso dal Signor Godart, come si scorge nella *Fig.* 126. „ Il Bruco A, dic' egli ," trae la sua origine „ dall' uovo d'una Farfalla C, nominata *Occhio di* „ *Pavone*: io la presi addì 4.° Maggio 1735, e la „ nutricai di foglie d' ortiche fin agli 11. di Giugno „ dell' anno medesimo, nel qual tempo cominciò a „ prepararsi per passare allo stato di Ninfa, di *Cri-* „ *salide*, e d' Aurelia, come B.° ella rimase in que- „ sto stato colla testa in giù pel corso di diciannove „ giorni, in capo de' quali uscì da questa *Aurelia* „ una Farfalla C, la quale avea quattro ali, e che „ per la bellezza de' suoi colori vien nominata *Occhio* „ *di Pavone*, come ho detto poco fa ". 7. Nel loro primo stato gl' Insetti, come i Vermi, ed i Bruchi si nodriscono di alimenti duri, e grossolani, per esempio, di foglie, ec. al contrario di quel che fanno gli altri animali; nel loro stato di *Aurelia* non si cibano di cosa alcuna; ma nello stato di maturità, o d'Insetti volanti, vivono d' esche più dilicate, e più tenere, come del sugo delle piante, del sangue degli animali, ec. 8. Col mezzo del Microscopio si è discoperto, che gli svariati colori de' Bruchi, ec. derivano da certe piume dilicate, e sottili, che stanno attaccate sul loro corpo l'una dopo l' altra, e con un ordine maraviglioso. 9. Gli occhi degli Insetti sono duri, ed immobili, ed alcune specie ne han più di due, come i Ragnateli, che forniti ne sono di 4, 6, o 8; le Mosche, le Vespe, ec. hanno la cornea, o l'inviluppo esteriore dell' occhio, formato come una specie di reticella, tal quale si vede rappresentato nella *Figura* 127. Gli occhi di quest'

Digitalizzato da Google

Insetti sono fabbricati in maniera, che non abbian bisogno degli umori cristallino, e vitreo, di cui pretendesi, ch' eglino sieno sforniti. 10. Le antenne ch' escono dalla testa degli Insetti, servono loro per sentire gli ostacoli, che si frappongono al loro cammino, o al lor volo; ed è cotesto un mezzo opportuno per preservare le loro teste, e i loro occhi, ed è in molti ancora un bell' ornamento del loro corpo. 11. Per ciò che riguarda il moto degl' Insetti, alcuni strisciano, altri saltano, certi camminano, alcuni altri nuotano, e la maggior parte volano; alcuni volano colle ali, certi altri col mezzo delle lor tele, come l' Aragno, altri con altri mezzi, che a noi sono incogniti. 12. Le ali di moltissimi Insetti sono un capo d'opera molto curioso, poichè elleno stanno distese, e forti mediante certi finissimi officini, i quali son coperti di membrane dilicate, trasparenti, e leggierissime; alcune ali sono corredate di bellissime piume, ed avvene una gran parte, che fornite sono d' articolazioni, o di giunture sottilissime per poter ritirarsi, e rinserrarsi ne' loro astucci, ed uscirne fuori, quando sia d'uopo. 13. Gl' Insetti corredati di quattro ale tengono con questo mezzo i loro corpi sempre fermi e diritti, mentr'essi volano: in quelli che ne hanno due solamente, ravvisansi sotto le stesse due vesciche, o vasi concavi, che servono loro di contrappesi, mediante i quali può l' Insetto, in mancanza dell' altre due ale, sostentarsi in equilibrio. 4. La picciolezza, l' artificio, e la bellezza delle giunture, de' muscoli, de' tendini, de' nervi, che sono necessarj pel movimento delle ali, delle gambe, e delle altre parti degl' Insetti, è a dir vero una cosa che recherà maraviglia a chiunque si prenderà la pena di esaminarli. 15. La maniera poi, onde gl' Insetti medesimi fabbricano i loro nidi, oltrepassa di molto l'arte umana più raffinata, siccome ne rendono testimonianza i ridotti compassati d'alcuni, o le cellette che alcuni altri pratica-

Digitalizzato da Google

cano ſotterra, oppure le fila, e le tele d'altri molti, che ſono inteſſute con un artificio maraviglioſo. 16. Qual ſingolare iſtinto ha potuto inſpirare ad alcuni di queſti Inſetti di far ſervir la natura medeſima a' loro diſegni, valendoſi a loro profitto della vegetazione degli alberi e delle piante, come di mezzi per coſtruire le loro cellette, o i loro piccioli nidi? Tali ſon per appunto que'piccioli bozzoli, e quelle galle, che trovanſi ſulle foglie, e ſu i rami de' vegetabili quaſi d'ogni ſpecie. Alcuni di queſti nidi ſono certi guſci duri, ed altri certe picciole pallotte più tenere, alcuni ſono coperti di ſcaglie, alcuni altri ſon piani e liſci, ed altri ſon intorniati di peli, ed avvene in oltre di lunghi, rotondi, conici, ec. 17. Gl' Inſetti hanno delle parti analoghe al cervello, allo ſtomaco, alle interiora, alle arterie, alle vene, a' nervi, a' vaſi linfatici, ec. ma ſiccome queſte parti ſono eſtremamente dilicate e tenere, così ſtanno in qualche maniera rinſerrate nel duro invoglio del loro corpo eſteriore, che li ricuopre e difende, come un usbergo. 18. In oltre con quanta mai ſollecitudine formati non vengono dagl' Inſetti coteſti duri copertoj del lor corpo? Quanti pungiglioni, quanti aghi acuti non hann'eglino per difenderſi? Di quante bellezze, di quanti colori, di quanti abbigliamenti non ſon eglino adorni? 19. Se arreca ſtupore la grandezza di alcune ſpecie d'animali, la picciolezza di alcuni Inſetti muove ad una maggior maraviglia. Il Lewenhoekio oſſervò ad un tratto maggior numero di queſti piccioli animaletti nel fegato d'una Molva, di quel che ſienvi perſone viventi ſulla ſuperficie della terra. Egli ha trovato eziandio, che una gocciola d'*Idropiper* conteneva più di 8280000. di queſte picciole creature; nulladimeno ne ſono ſtate ſcoperte ancor di più picciole, di ſorta che una gocciola d'acqua può contenerne milioni di milioni. 20. Egli è il numero infinito di queſti animali inviſibili, che fa, che

Digitalizzato da Google

le acque ſtagnanti compariſcono di tanti differenti colori, come verdi, ſcuri, roſſigni, ec. ma il tempo mi manca, nè mi permette di maggiormente diffondermi ſopra queſta materia.

D. Tutte le accennate maraviglie annunciano ben chiaramente la ſapienza, e la poſſanza del Creatore, e ſi ha un gran torto di non applicarſi con maggior ardore a conoſcerle: ma io vi priego di continuare il voſtro amabile trattenimento, e di ſpiegarmi la natura di quelle Creature, che col nome di Rettili diſtinguete (*a*).

R. La

(*a*) I Rettili ſono o Terreſtri, o Acquatici. I terreſtri ſon quelli che vivono ſopra, o dentro la terra: i principali ſono la ſpecie de' ſerpenti, il morſo di alcun de' quali è velenoſo, come quel della Vipera, dell' Aſpido, ec. ma alcuni pretendono che queſt' ultimo non ſia velenoſo, e che la ſua preteſa ſordità ſia un errore. Ve n' ha degli altri ſenza veleno, come la Serpe ordinaria, e molti che trovanſi ne' paeſi ſtranieri.

2. La ſpecie più notabile de' Rettili dopo le Serpi ſono le Chiocciole di tutti i generi. Trovanſene che hanno de' nicchi di forma, grandezza, e colori diverſi: alcune non gli hanno, come le groſſe Chiocciole nere, ed altre di color giallo, e verdiccio, e tutte quelle che diconſi Lumache, e che trovanſi ſotto tavole in luoghi umidi, ſulle foglie delle piante, ec.

3. Nella claſſe de' Rettili ſi può collocare eziandio la ſpecie de' Centogambe, perciocchè, come non ſi poſſono, ſe non impropriamente, riporre fra gl' inſetti, ed il loro moto ſi fa in certo modo ſtriſciando, ſebben v' impiegan le gambe, ſi poſſono chiamare perciò col nome di Rettili. Ma avendone fatta menzione nella nota degl' inſetti, non ne parlerò di avvantaggio.

4. I *Lombrici*, o vermi di terra, formano una parte notabile della claſſe de' Rettili. Ve ne ſono di grandi, e di piccioli, fra' quali ve n' ha di roſſi, e di verdi che hanno la coda gialla. Queſti ultimi ſi nominano *code dorate*.

5. I Vermi che ſi trovano nel corpo degli animali, coſtituiſcono ancora una claſſe notabile, come i rotondi, o *Tereti*, i larghi, o *Aſcavidi*, che ſi veggono negl' inteſtini dell' uomo, e i *Setiformi* negl' inteſtini de' Cavalli, e d' altre beſtie.

6. I Rettili acquatici ſono di molte ſorte. Le Anguille tengono il primo luogo a cagione del lor movimento; ma in riguardo alla loro natura ſono ſtate ſempre annoverate fra i peſci, ficcome io n' ho favellato di ſopra.

7. Le Mignatte tengono il primo luogo, dopo le Anguille, fra i Rettili acquatici. Ve n' ha di tre ſorte, quelle di cui fa uſo la Medicina, le Mignatte nere ordinarie, e le marine color di cenere. Avvene un' altra ſpecie, che ſon più picciole, e più piatte, e attaccate trovanſi alle pietre nel fondo de' ruſcelli.

Digitalizzato da Google

R. La ſpecie de' Rettili ha molte coſe che le ſono comuni con altri animali, e che furono altrove da me notate: ma ella n' ha ben d' altre, che le ſono particolari, e ch'io anderò eſponendovi ſotto gli occhi. 1. Il loro movimento tortuoſo, vermicolare, o ſtriſciante merita la noſtra attenzione, eſeguendoſi con un' arte dilicatiſſima, e con un' aggiuſtatezza Geometrica. 2. Tutto il corpo d'un verme è in qualche modo una catena di anelli in linea ſpirale, le cui fibre orbicolari contraendoſi rendono gli anelli medeſimi, di larghi, ed eſteſi che prima erano, più lunghi, e più ſtretti; e così l' anello dinanzi tirandoſi dietro quello che gli ſta appreſſo, l' azione vien con-

---

8. Evvi un' altra ſpecie di Rettili d' acqua più piccioli, de' quali gli uni ſono rotondi, lunghi, e neri, e gli altri roſſi. I neri han due picciole corna ſulla teſta, e i roſſi ſono della lunghezza del dito, ed hanno la coda diviſa in due parti. A queſta claſſe aggiugner ſi poſſono quelle picciole Anguille che trovanſi ammonticchiate nell' acque ſtagnanti, e che roſſa fan parer l' acqua in certi ſiti, a cagion d' un vaſo ripieno di fluido roſſo, che traſpare attraverſo i lor corpi.

9. Avvene un' altra ſpecie di piatti, piccioli, e ſottili, che chiamanſi *Flukes*: ſi trovano talvolta nelle acque, e talvolta ne' rami del poro biliare negli animali. Ve ne ſono anche altri generi, che non hanno nomi particolari.

10. Io credo, che metter ſi poſſan nella claſſe de' Rettili quegli Animali d' acqua, che ſono coperti d' un aſtuccio, il qual o è immobile, e attaccato alle pietre, ed è rotondo, o almeno un po' ſchiacciato; o è mobile, e ſi può levare. Si chiama comunemente *Phriganea*, ed egli è diritto, o uncinato.

11. L' aſtuccio diritto è compoſto o di pagliuzze collocate parallelamente le une appreſſo le altre, ed avvene di due ſorte; gli uni più grandi, le cui pagliuzze hanno due once di lunghezza, ed un' altro più picciolo ch' è molto comune; queſti Rettili ſi nominano *Straw-Worms*, Vermi di paglia: o le pagliuzze ſon collocate traſverſalmente, più corte, e meſchiate con conchiglie, o con pietre.

12. Altri ve n' ha, di cui l' aſtuccio è pure diritto, e non è fatto di paglie, ma ſempre di ſabbia, o di ghiaja. Queſti han per lo più il loro aſtuccio rotondo; ſi chiamano Morchia di Merluzzo: alcuni altri ſono più compreſſi, e più ſchiacciati.

13. Altri hanno un aſtuccio uncinato, che va ſempre impiccolendoſi: ve n' ha di neri, grandi o piccioli, e di cenerognoli, grandi o piccioli. Gli aſtucci o invogli di tutte queſte ſpecie di vermi ſono in modo maraviglioſo formati, poichè tutte le parti ne ſono appiccate e conglutinate inſieme, in guiſa che ſarebbe difficile il ſepararle: con queſto mezzo sì fatti Rettili ſi mettono al coperto della voracità de' peſci, che altrimenti li ſarebbono loro preda.

Digitalizzato da Google

continuata in tutta la lunghezza del corpo, e produce il lor movimento vermicolare, o ſpirale. 3. La ſpecie de' Serpenti ſi muove col mezzo di ſquame drittamente diſpoſte in forma d' anelli attraverſo il loro ventre, con un ordine contrario a quelle che hanno ſul doſſo, e ſulle altre parti del loro corpo. Ora le eſtremità delle ſquame che avanzano più in fuori, eſſendo appoggiate ſull' eſtremità di quelle di dietro dalla teſta fino alla coda, ſcorrono un poco al di ſopra, di ſorta che quando ciaſcheduna ſcaglia vien tirata in dietro, o un poco raddrizzata per l' azion del ſuo muſcolo, la ſua eſtremità eſteriore ſi allontana alquanto dal corpo per appoggiarſi alla terra; il che, mediante l'azione ſucceſſiva di tutte queſte ſquame, produce il moto tortuoſo de' Serpenti. 4. Il movimento delle Lumache ſi fa mercè l' azione undulatoria d' una pelle lunga, e larga, ch' elleno hanno da entrambi i lati del ventre; ed il loro attenerſi ſopra ogni ſorta di Superficie, e in qualunque poſitura, deriva in parte dalla materia glutinoſa, e viſcoſa ch' eſce dal loro corpo, ed in parte dalla preſſione dell' atmosfera. 5. I Bruchi, nel tempo che trovanſi nel loro ſtato vermicolare, ſono provveduti di picciole gambe, le anteriori delle quali ſon torte, ed uncinate per poter tirare a ſe le foglie, ec. le deretane al contrario ſono aſſai larghe, corredate tutt' intorno di picciole punte, col mezzo delle quali ſi attaccano, e s' inerpicano per ogni dove: in luogo che nel loro ſtato di Ninfa, o d' Aurelia, non hanno gambe, nemmeno alcun movimento, ſe non forſe un poco per la parte di dietro: e nello ſtato di maturità, o d' Inſetti hanno le parti del moto proprie a queſta ſpecie d' animali. 6. Si oſſerva un meccaniſmo maraviglioſo nella foggia di camminare de' Centogambe; poichè ciaſcuna delle loro zampe da ogni parte del loro corpo ha il ſuo movimento, e regolarmente ſi ſeguono l' una dopo l' altra,

Digitalizzato da Google

tra, da un capo all'altro del corpo; di modo che le loro gambe camminando fanno una ſpecie di undulazione, e comunicano al corpo medeſimo un moto più pronto di quel che immaginar potrebbeſi in un inſetto, dove tante picciole gambe deggion fare sì piccioli paſſi. 7. La ſpina dorſale de' Serpenti è realmente capace di renderci attoniti: quanto non ſon elleno fra ſe vicine le giunture delle vertebre? Quanto i piccioli muſcoli alle ſteſſe corriſpondenti eſſer non deggiono numeroſi, e forti? Ma con quali mai articolazioni maravigliose delle vertebre poſſon eglino voltar il ſuo corpo per ogni dove? 8. Si trovano de' Rettili, i quali ſono provveduti d' una materia velenoſa, che ſerve a' medeſimi per arreſtare più agevolmente, ed afferrare con più ſicurezza la loro preda, e probabilmente a render più facile la digeſtion del loro nutrimento. 9. Il veleno della Vipera è contenuto dentro una picciola veſcica ſituata nelle di lei gengive, all'eſtremità d' un certo dente acuto, ed è traſmeſſo nella medeſima per un canale d' una glandula conglomerata, cui queſto Rettile tiene ſul lato della parte anterior della teſta che ſepara detto veleno dal ſuo ſangue. Queſto dente è pertugiato, e pel detto traforo appunto viene ſchizzato il veleno nella ferita, allorchè la Vipera imprime il ſuo morſo. 10. La grandezza, o piuttoſto la lunghezza di alcuni Serpenti è pure una coſa maravigliosa: io ho veduta la pelle intera d' una Serpe Caudiſona lunga ventidue piedi, e ve ne ſono che arrivano fin a trenta, o quaranta piedi di lunghezza. 11. I Rettili della ſpecie de' Serpenti fra tutti gli animali poſſeggono una vita più tenace. Quindi noi veggiamo delle Anguille, delle Biſcie, ec. vivere, muoverſi, od anche aver della forza, lungo tempo dopo che ſia ſtata loro la teſta reciſa, che ſieno ſtati ſcorticati, ed anche ſventrati. Di ciò deeſi attribuir la cagione all'aver eſſi una carne più ſolida, più con-

ſiſten-

Digitalizzato da Google

ſiſtente, più forte di quella degli altri animali, di modo che i vitali ſpiriti, donde procedono tutti i movimenti ne' corpi animati, conſervano più lungo tempo la loro azione in queſta, che nelle altre ſpecie di animali. 12. Il Redi rapporta, che i Serpenti, e le Vipere vivono non ſolamente alcuni giorni, e alcune ſettimane, ma ancor molti meſi ſenza prender cibo, quando rinchiuſi ſono dentro una ſcatola: e di più egli afferma, che in capo di otto, nove, o dieci meſi, ſon eglino ancora in iſtato di mordere e di lanciare il loro veleno. Ma ſe il vaſo ſia aperto, di modo che l'aria reſpirar poſſano, ſe ne muojono in poco tempo per eſſer privi di nudritura. 13. Vi ſono de' Rettili, come i Vermi di terra, le Lumache, ec. che ſono ermafroditi, vale a dire, ch' hanno le parti genitali d' ambedue i ſeſſi: il medeſimo verme è nel medeſimo tempo maſchio e femmina; di modo che ſi accoppiano ſcambievolmente gli uni cogli altri: le parti genitali delle Lumache ſono ſituate preciſamente nel loro collo ſotto la teſta. Se voi bramate di apprendere qualche coſa di più intorno la maraviglioſa ſtruttura, le differenti ſpecie, e le coſe che ſono particolari a' Rettili, avrete motivo di reſtar ſoddisfatto in leggendo la Storia Naturale delle varie contrade dell' Aſia, dell' Africa, e dell' America.

D. Vi rendo mille grazie, o Signore, potrò valermi con mio profitto di queſto avviſo, quando io ne abbia il tempo: or ditemi, vi prego, che avete voi di notabile ad inſegnarmi intorno alla natura di ciò che voi nominate conchiglie, o animali croſtacei? (*a*)

R. Io

(*a*) Le differenti ſpecie di Conchiglie non ſono nè ben cognite, nè ben diſtribuite da' Naturaliſti. Nè può accader altrimenti, e per eſſervene un sì gran numero, e perchè la loro principal abitazione è nel fondo del mare.

2. Non oſtante procurerò di annoverarne alcune delle più ordinarie, e delle più diſtinte, ch' io diſporrò nell' ordine che ſiegue. Fra i

Digitalizzato da Google

R. Io m'eſtenderò poco ſu queſt'articolo, contentandomi ſoltanto di farvi oſſervare, 1. che queſte Creature tengono in certa maniera il luogo di mezzo fra la natura delle piante, e quella degli animali,

---

croſtacei alcuni ſono *univalvi*, cioè con un ſol nicchio, e altri ſono *bivalvi*, cioè con due nicchi.

3. Avvi una gran quantità di conchiglie *univalve*, che ſono differenti e quanto al peſce medeſimo, e quanto alla forma del nicchio. Alcuni di queſti peſci hanno molte parti diſtinte, come la teſta, le gambe, delle tanaglie, delle antenne, ec. che ſtanno fuori del nicchio; tale ſi è la ſpecie de' Gamberi marini, e quella de' Granchj; altri ſono interamente rinſerrati nel nicchio, fuorchè quando vogliono muoverſi, o camminare, come la ſpecie delle Lumache, de' Pettoncoli, ec.

4. Il Gambero di mare è il principal fra i peſci croſtacei. Stanno ne' forami degli ſcogli, ed hanno quattro gambe da ciaſcun lato, con due groſſe braccia, ed una larga coda, col mezzo delle quali camminano con molta facilità. Pretendeſi, che ſe un braccio venga loro tagliato, o ſtaccato, in brieve ne creſca un altro: niun altro animale ha un tal privilegio di poter ricovrare un membro, quando una volta l'abbia perduto. Pretendono alcuni Naturaliſti, che il Gambero ſia Androgino, ovvero che in ſe contenga i due ſeſſi, ma altri ne dubitano. Si annoverano fin a trenta ſpecie di Gamberi, che tutti ſono coperti di ſcorza: la ſpecie de' Gamberi marini contiene il *Craw-Fish*, la Locuſta di mare, la Squilla, ec.

5. Il Granchio in appreſſo è il peſce croſtaceo più notabile: le ſue zampe, e le ſue braccia ſomigliano a un di preſſo a quelle de' Gamberi, pel numero, per le parti, e per la forma; ma camminano in fianco, hanno l'occhio più de' Gamberi ſporto in fuori, così pur le antenne aſſai lunghe. Vivono fra le pietre come i Gamberi; mai non ſi trovano in ſecco, fuorchè quando ſon giovani, e piccioli, ſul lido del mare, e in tempo delle baſſe Maree. La loro ovaja è compoſta di piccole uova, come quella de' Gamberi, e gli uni e gli altri vanno in frega nel tempo medeſimo. La ſpecie de' Granchj contien anche altre ſpecie, come i Ragni di mare, i *Soldier-Crab*, ec.

6. La Stella Marina è un'altra ſpecie d'*Univalve*. Ha ella cinque raggi appuntati, che le eſcono dal corpo, come da un centro, e ch' ella per muoverſi torce indietro, innanzi, e per ogni dove. La bocca di queſta conchiglia giace nel mezzo del ſuo corpo, ed è corredata di denti. Ha molte picciole trombe o lingue, cui lancia nel fango, e ne ſucchia in tal modo la ſua nodritura: non ſono per anche ſtati ſcoperti i ſuoi organi della digeſtione, e della generazione, nè il ſito per dove ſcarica le ſue fecce.

7. Il peſce croſtaceo più mirabile degli altri è la *Stella arboreſcens*, così denominata, perchè il ſuo picciolo corpo è come un centro, dond' eſce tutt' intorno un numero prodigioſo di rami, de' quali le numeroſe e ſottili ramificazioni formano una ſpecie di rete, che queſto picciol animale ondeggiando per l'acqua getta ſulla ſua preda, la qual dentro vi ſi ritrova avviluppata. Un peſce di queſta ſpecie può vederſi nel Muſeo della Società Reale a *Cranecourt*, le cui ramificazioni ſon più di 20000.

Digitalizzato da Google

li, e così son elleno i più imperfetti fra gli animali creati. 2. Da ciò ne viene, che sono appellati Zoofiti, da Ζῶον *animale*, e φυτον *pianta*, cioè piant-animali, o animali vegetabili: imperocchè nella guisa degli

---

8. Vi sono ancora molte altre conchiglie, la natura delle quali è assai singolare, come i *Limpets*, l'Orecchia di Venere, il Riccio Marino, i *Center-Shells*, che sono alcune cellette contenenti piccioli pesci della specie dell'Ostriche, il Caval marino, il *Ripe-Worm*, e molti altri.

9. Trovansi parecchie Conchiglie Univalve disposte in forma spirale, come il Ragno di mare, la Mitra, l'Arpa, l'Ugna, il Dente di Moro, l'Unicorno, la Porpora, la Trombetta, il Troco dorato, quelle ch'han la figura d'un Cono, e molte altre. Fra queste avvene alcune sì grandi, che pesano fin a dieci libbre; i colori maravigliosi d'alcune altre sopravanzano il color degli uccelli per la varietà, per la vivacità, per l'ordine. Dalla conchiglia nominata Porpora traevano gli Antichi il color porporino, di cui tingevano le loro stoffe; al presente la Cocciniglia, e il Chermisì fanno un color di Scarlatto più durevole, e assai migliore.

10. La seconda specie degli animali crostacei è di quelli che sono *Bivalvi*, o il nicchio de' quali è di due pezzi, ed apresi in due parti simili. In questa classe l'Ostrica tiene il primo luogo, indi la Tellina, il Pettoncolo, e tutte le sue specie.

11. Questi animali si chiamano Conchiglie immobili, perchè non possono muoversi da un luogo all'altro, nè cangiar sito: pretendesi in oltre, che sieno ermafroditi poichè non è loro possibile andar in cerca d'un altro animale di sesso diverso per accoppiarsi con lui; laddove senza di ciò la natura avrebbe lor dato questo potere.

12. L'Ostrica sta molto addentro nell'acqua per non restar mai allo scoperto; ma la Tellina giace sul lido, e sopra gli scogli, in guisa che resta in secco nell'acqua calante. Il Pettoncolo sta sempre fitto nella sabbia ne' luoghi che il mare non abbandona in tempo delle Maree basse.

13. Le Ostriche, e le Telline nodricansi di alcune Alighe, e delle parti più fine del fango, e della sabbia, com'anche dell'acqua del mare in cui trovansi. Sembra, che il Pettoncolo si alimenti della terra che passa attraverso il suo corpo, appunto come i vermi terrestri.

14. Dice il Lewenhoekio, che le Telline depongono le loro uova sul di fuori delle loro conchiglie, e che vi crescono insensibilmente, finchè divengono Telline perfette, nel qual tempo scuopresi una parte del guscio dell'uovo sull'inviluppo che cuopre il pesce, finchè questo copertojo sia diventato una scorza salda, e dura. *Transazioni Filosofiche* n. 336.

15. Lo Strachan ci assicura di aver veduto sulla Costa di Ceilan un' Ostrica d'un piè di diametro, e che il guscio d'una di queste Ostriche era cresciuto fin ad aver tre piedi di diametro di larghezza, e un piè di grossezza, anche dappoichè la carne ne fu corrotta. *Transazioni Filosofiche*, n. 282.

16. Trovansi comunemente Perle di differente grossezza nel fondo de' nicchi d'Ostriche, di Pettoncoli, specialmente in quelle che chiamansi *Madreperle*, in cui ve n'ha molta copia: le Perle che s'incon-

Digitalizzato da Google

degli altri animali prendono anch'eſſi il lor alimento per la bocca, ma creſcono, e rimangono immutabilmente attaccati al loro guſcio per via d'una membrana, nel modo medeſimo, che le piante creſcono, e ſi attengono alla terra colle radici. Tali ſono le Chiocciole, le Oſtriche, i Pettoncoli, e tutte le altre maniere di Conchiglie. 3. I nicchi di queſte Creature vilipeſe ſono frattanto formati con un'arte, con una bellezza, con una dilicatezza ſtupenda in alcune ſpecie particolari di Chiocciole, di Pettoncoli, ec. Quanti circoli, quante linee ſpirali, quante altre curioſe tortuoſità non ſi rendono in eſſe conſiderabili? Queſte Conchiglie non ſervon elleno eziandio ad appagare la fantaſia, ed il luſſo degli uomini? 4. Queſti nicchi, queſte caſe ſomminiſtrano a sì fatti animali, che hanno un corpo molle, e ſprovveduto di oſſa, la difeſa, e la ſicurezza neceſſaria contro tutti gli accidenti eſterni, ch'eglino ſfuggir poſſono rinſerrandoſi nelle medeſime. 5. Le Chiocciole ſono notabili in queſto, ch'elle non hanno gli occhi nella teſta, ſiccome gli altri animali, ma nell'eſtremità delle loro corna, le quali eſſe poſſono o allontanare, o avvicinare alle loro teſte, volgerle or qua, or là da una parte, o dall'altra, come più loro aggrada. 6. I corpi degli animali croſtacei mancano d'oſſa, e d'ogni altra coſa che lor raſſomigli, ma compoſti ſono d'una ſoſtanza membranoſa, analoga alla carne ed a' muſcoli; hanno molti organi interni della vita, che tagliando i lor corpi ſi riconoſcono. Ma qual è la figura particolare, e la funzione di queſti organi? Queſto è ciò che poſitivamente

---

tran talora ne' corpi di queſti Peſci, pajono eſſere piuttoſto pietre di ghiaja, che vere Perle; così non ſe ne fa tanta ſtima.

17. Oltre le mentovate Conchiglie, molte altre ſe ne trovano nelle Opere de' Naturaliſti, ed ancor più nelle Opere della Natura medeſima, che noi laſcieremo la fatica di diſcoprire all'induſtria de' futuri ſecoli; certo è, che i Naturaliſti acquiſtano appoco appoco nuove cognizioni ſopra queſta materia, e ce ne daranno un'Iſtoria più perfetta, che non abbiam fino ad ora.

Digitalizzato da Google

mente non ſaprebbeſi dire; imperciocchè le budelle, e gl' inteſtini di queſti animali non hanno, che pochiſſima raſſomiglianza con quelli degli animali più perfetti. Io terminerò le mie rifleſſioni ſopra queſta materia col porvi ſotto gli occhi una Tavola, in cui rimirar potete due Chiocciole accoppiate inſieme colle loro parti genitali G, *Fig.* 128.

D. Quanto voi m'inſegnate è ſtupendo, non meno che tutte le altre particolarità che rapportato mi avete in propoſito delle differenti ſpecie degli animali: ma prima che abbandoniamo l' eſame di tutti gli animali creati, vi priego dirmi che coſa penſiate de' Grifoni, della Fenice, de' Draghi, de' Satiri, delle Sirene, de' Liocorni, delle Fate, ec. Credete voi ch' eſiſta in natura qualche coſa di ſimile? (*a*)

R. Pli-

(*a*) Le Storie de' Draghi, de' Liocorni, delle Sirene, ec. non meritan fede, poichè tali nomi non trovanſi nelle Tranſazioni della Reale Società di Londra, che ricava tutte le ſue Relazioni da' migliori fonti, e da quaſi tutte le parti del mondo; almeno io non vedo farſene motto nel Compendio delle Tranſazioni di Lewthorp, Eames, e Jones.

2. La Storia Naturale del mondo contien le Relazioni di molte perſone, che hanno fatta la deſcrizion del Liocorno: e ſpecialmente il P. Labat nel ſuo Viaggio al Paeſe degli Abiſſini dice, che queſt' animale è della figura, e della grandezza d' un Cavallo, ben modellato, e ben proporzionato, di color bajo, nero la coda e l' eſtremità delle gambe; aggiugne, che i Liocorni di *Tuaca* hanno la coda aſſai corta, e che quelli di *Ninina*, altra contrada della ſteſſa Provincia, l' hanno molto lunga, com' anche il ciuffetto. Vol. IV. pag. 3.

3. Scrive il Dumont d' aver veduto la teſta d' un Drago ſulla Porta dell' Acqua nella Città di Rodi, queſt' animale avea 33. piedi di lunghezza, e deſolava tutt' il Paeſe all' intorno, quando fu ammazzato da Diodato di Gonzon Cavaliere di S. Giovanni. Egli dice, che queſta teſta era ſimile a quella d' un Cignale, ma più grande, le orecchie, come quelle d' un Mulo, ma ch' erano tagliate, i denti eſtremamente affilati e lunghi, la coda larga, gli occhi incavati, ma ardenti, come due acceſi carboni: avea due picciole ali ſul doſſo, le gambe, e la coda come quelle d' un Ramarro, ma forti, ed armate di artigli acuti, e velenoſi: il ſuo corpo era coperto di ſcaglie alla prova dell' Armi. Oſſervate la maniera onde fu ammazzato, nell' Atlante Geografico Vol. III. pag. 43. e 44.

4 Ludolfo nella ſua Storia d' Etiopia dice, che nell' Abiſſinia vi ſono Draghi d' una prodigioſa grandezza, divoratori, coperti di ſcaglie, ma che però non ſon velenoſi, nè fanno male, ſe non col mordere. Da lontano ſi prenderebbero per la corteccia d' un albero vecchio. Atlante Geografico, Vol. IV. pag. 614.

Digitalizzato da Google

R. Plinio, ed altri Antichi, più creduli che giudizioſi, hanno parlato della Fenice, ma ciò che ne diſſero, fu rigettato da gran tempo, come un error popolare. I Grifoni e le Arpie hanno pure trovato luogo nelle ſtorie naturali moderne, ma gli Autori che ne han favellato, furono biaſimati, e ſi ſono reſi molto ridicoli. I Satiri, e le Fate ſono altrettante finzioni Poetiche. La Scrittura fa menzione de' Liocorni, e de' Draghi, e la maggior parte de' Naturaliſti hanno aſſicurato, che veramente eſiſtano animali di queſto genere, ed eziandio ce ne han fatto la deſcrizione: ma la rarità di queſti animali, ed il picciol numero che noi abbiamo di relazioni degne di fede, han fatto credere a molti,

5. Le Storie delle Sirene, de' Satiri, ec. traggon l' origine da quegli animali che hanno qualche raſſomiglianza con le fattezze, e colla figura dell'uomo. Fra queſti i principali ſono la ſpecie delle Scimie, l' *Ourang-Outang*, il *Quoja Morrow* ſulla terra, e'l peſce nominato Sirena (benchè non abbia punto d' umana ſembianza), ed alcuni altri animali ſtraordinarj, che nel mare ſi trovano.

6. Siccome la Storia del *Quoja-Morrow* è curioſa, e poco comune, io la rapporterò qui dopo il Daper, il quale pretende trovarſene a Quoja nella Guinea, e ad Angola nell' Etiopia. I Negri li chiamano Satiri, e credono che ſieno diſcefi da una razza umana. Hanno la teſta grande, il corpo groſſo, e greve, le braccia nerborute, non han coda, camminano talvolta ſu i due piedi di dietro, e talvolta ſu i quattro piedi. Si ciban di frutta, e di mele ſalvatico, combattono continuamente gli uni cogli altri, ardiſcono eziandio aſſalire delle genti armate, e violano talor delle donne. I Portogheſi li chiamano ſelvaggi.

7. Il Daper ci dice, che 30. anni prima del tempo in cui ſcriveva, era ſtata condotta in Olanda una femmina di queſta ſpecie, la quale fu preſentata al Principe Federico Enrico. Ella era grande come un fanciullo di tre anni, ma due volte più groſſa, ben fatta, robuſta, ed agile: coſicchè alzava coſe di molto peſo, e le portava da un luogo all' altro. Avea nude le mamelle, ed il ventre, ma la ſua ſchiena era tutta coperta di pelo; era il ſuo volto quaſi come quello d' un uomo, ma il naſo rincagnato, ed adunco. Avea le orecchie, il petto, l'eſtremità delle maſcelle, i gomiti, le gambe, i piedi, il ventre, e le parti della generazione ſimili a quelle d'una donna; ſi alzava in piedi ſovente, e camminava diritta ſu i due di dietro. Prendeva un bicchiero con una mano, lo ſoſteneva coll'altra, e bevea con molta grazia. Si coricava eziandio, e dormiva colla teſta appoggiata ſull' origliere, e diſtendeva ſopra ſe una coperta, quaſi foſſe una creatura umana. Credeſi, che queſta ſpecie di creatura abbia dato origine all'invenzione poetica de' Satiri. Oſſervate l' Atlante Geografico, Vol. IV. pag. 376. e 561.

Digitalizzato da Google

che non vi fieno mai ſtate in natura creature di fimil fatta, o almeno ne han reſo la Storia molto dubbioſa. Per quanto ſpetta alle Sirene, egli è certo, che trovanſi in Mare certi Peſci, i quali hanno una ſomiglianza rimota con alcune parti della figura, della faccia, e delle membra umane; ma vi è una grande apparenza, che queſta conformità non ſia di molto cotanto perfetta, come dipinta ci viene. In tutti gli ſquarci di Storia, dove ritrovaſi tanta incertezza, il non preſtarvi fede sì toſto, e nulla poſitivamente affermare, ſarà ſempre più ſaggio penſiero, di quel che ſia l'accogliere ciecamente tutte le relazioni ſpacciate dal volgo, le quali non di rado ſono più acconce a farci comparire ridicoli, di quello che a guadagnarci una riputazione di ſoda prudenza, e di vero ſapere.

D. E bene, abbandoniamo ſoggetti così incerti, e mettiam termine a queſto breve eſame di tutte le creature colla conſiderazione di ciò che voi nominate gli accidenti della vita animale: ditemi dunque, ſe v'è in grado, quali eſſi ſieno.

R. Io ne annovero otto, cioè, la Sanità, la Malattia, la Vigilia, ed il Sonno, i Sogni, la Fame, la Sete, e la Morte.

La Sanità deriva dal temperamento convenevole, e dalla buona conſtituzione delle parti, la qual le rende diſpoſte ad eſercitare tutte le azioni, e tutte le funzioni neceſſarie della vita.

La Malattia è una diſpoſizione del corpo animale, che li toglie la facoltà di eſercitar le funzioni che a lui ſono proprie.

La Vigilia, o lo ſtato d'un Uomo ch'è deſto, è l'effetto della preſenza, e dell'azione d'una certa quantità di ſpiriti animali ſparſi per tutte le parti del corpo, col mezzo de' quali gli organi de' ſenſi interni ed eſterni, e tutti gli ſtromenti del moto, che dipendono dalla volontà, ricevono una conveniente impreſſione dagli oggetti eſteriori, e fanno agevolmente

te

Digitalizzato da Google

te tutte le loro azioni, e tutti i lor movimenti.

Il Sonno è lo ſtato contrario alla Veglia: ma qual è la ſua cagione, ed in che conſiſte egli mai? Si è queſto un punto, ſopra di cui non accordano i più valenti Fiſiologiſti, e ch'eglino ſono molto imbrogliati a volerlo diciferare.

I Sogni ſono l'azione della facoltà rifleſſiva dello ſpirito, la quale opera in noi eziandio nel tempo del Sonno, nel qual tempo medeſimo ella va riandando le idee, che già preſentate le furono, quando l'uomo era deſto: ma il corpo addormentato non laſciando allo ſpirito l'eſercizio della facoltà ragionevole, queſto diſpone la maggior parte delle idee in una maniera confuſa, imperfetta, e non naturale; e queſta maniera di veder le coſe è ciò che appellaſi Sogno.

La Fame è una qualità che riſulta dal ſolleticamento delle membrane interne dello ſtomaco, cagionato dall'azione de' ſughi che ſervono alla digeſtione, e che, nulla trovando nello ſtomaco ſteſſo, ſopra di che impiegar poſſano la loro forza, lo pungono, e pungendolo deſtano ne' noſtri ſpiriti il deſio, o la volontà di mangiare.

La Sete ha qualche coſa di analogo con la fame: imperciocchè lo ſtomaco, e le parti della gola, e della bocca, non avendo una quantità ſufficiente di umido, provano quella incomoda ſenſazione che in noi produce la neceſſità di bere, perch'ella ceſſi.

La morte è ciò che conduce l'animale al ſuo ultimo ſtato: eſſa non è altro, che una totale oſtruzione, o la natural ceſſazione di tutte le facoltà animali, e di tutte le funzioni del corpo. Reſta egli allora in uno ſtato di ripoſo perfetto, e contribuiſce in una maniera puramente paſſiva a tutti gli altri cangiamenti ch'egli prova nel mondo. E ſiccome la Morte pone fine a tutte le coſe, io credo eſſer appropoſito terminar queſte rifleſſioni ſulle Opere maraviglioſe del Creatore della Natura col ſuggetto della Morte

Digitalizzato da Google

medesima, la quale un giorno farà cessare questi deliziosi trattenimenti che abbiamo avuto fin ora.

D. Avvegnachè questa vita sia ripiena di turbamenti, contuttociò il solo pensare, che saremo un giorno costretti ad abbandonar gli amici nostri più cari, sarebbe per noi una cosa molto terribile, se in mezzo all' oscuro avvenire non ci presentasse una più facile esistenza, ed uno stato di vita più perfetto. Molto mi duole, che le nostre cognizioni non si stendan più oltre sopra la natura delle cose: imperocchè io vi confesso, che fra tutte le scienze questa è quella, ond' io ritraggo il più sensibil piacere. Voi avete impiegata tutta l' attenzione possibile per arricchirmi lo spirito de' tesori di questa Scienza; nient'altro io posso offerirvi, se non se una gratitudine che non avrà mai fine.

IL FINE.

TA-

Digitalizzato da Google

TAVOLA

DELLE MATERIE.

A

Accordo; cosa sia, pag. 78. n.
Acustica, 76. n.
Aerologia, 15. 153
Afelio, 132
Agata; cosa sia, 225
Alabastro, 223
Alito, 270. n.
Alone; cosa sia, e come si formi, 190
Ambra, 216
Ambra grigia, 215
Amatista; cosa sia, 224
Anemografia, 15. 165
Anemoscopio; sua descrizione, 27
Anima degli animali, 270. n.
Animale; sua etimologia, 270. n.
Animali; loro specie, 295. n. loro proprietà, 296, e seg. n.
Anello di Saturno, 139. sua larghezza e distanza, 140. n.
Antenne; a che servano, 310
Antropografia, 271
Arcobaleno, 181. sua causa, 182. sue dimensioni, 187. n.
Arco Lunare, 188. n.
Arco terrestre, ibid.
Argento; cosa sia, e sue qualità, 220
Aria, 153. è fluida, 154. Trasparente, *ibid.* Elastica, 155. E' la materia, e il mezzo della vita, 161. Il veicolo del suono, 163. è un dissolvente, *ibid.* E' utile alla visione, *ibid.*
Armonia Musicale, 79. n.
Arsenico; sua definizione, 275
Arterie; loro composizione, 277
Artiglieria (fondamento dell') 86. n.
Asfalto; cosa sia, 216
Assiomi, 17
Assenzio (Radice) 55
Astrografia, 15. 145
Astucci di varie specie, 343. n.
Atmosfera, 161
Atomi, i medesimi in tutti i corpi, 33
Attrazione di coesione, 94. n.
——— di gravitazione, 94. 95. n.
Aurora Boreale; sua descrizione, 180. n.
Azione e Reazione, 109

Digitalizzato da Google

Barometro ; cosa sia , 26. n.
Baroscopo ; sua descrizione. 26
Bilancia ; sua descrizione. 47. n.
Bilancia Idrostatica. 28. Sua descrizione, e composizione. 232
Bile ; come si separi dal sangue , 284 , 292
Bismut ; cosa sia , 216
Bolis o Dardo , 178
Borrace , 214
Bosso ; pori delle sue foglie , 264. n.
Bruco , 309

C

Calamita 226. 227. n. Sue proprietà 226. Centrale , 209
Calcedonio ; cosa sia , 215
Calice de' Fiori , e suo uso , 264
Camera oscura ; sua descrizione , 60
Cammino ; come il fumo ascenda per esso , 160. n.
Capra *saltante* , 180
Carbonchio pietra preziosa , 214
Carbone di terra ; cosa sia , 217
Carnelion ; cosa sia , 225
Cartilagine ; suo uso , 264
Cataloghi di Stelle , 147
Catottrica , 29
Cause delle cose , 10. Prima *ibid.* Seconde *ibid.* Occulte , 23. n.
Celerità . *Vedete* Velocità .
Centro di gravità , 83. 84. n.
Centro di Oscillazione , 89. n.
Centro della Terra ; cosa si trovi in esso , 209
Cervello : sua descrizione , suo uso , 279
Cervelletto ; cosa sia , *ibid.*
Chasma , 178
Chiave di nota , 81. n.
Chilo , cosa sia ; suo corso , 290
Chiocciole ; loro specie. 312. n. Come si muovano , 314
Cieli ; cosa sieno , 118
Cinabro ; sua definizione , 217
Clima ; cosa sia , 195
Comete ; cosa siano , 115. 141. Loro rivoluzione , 142. Loro distanza dal Sole , *ibid. & seq.* Loro calore , *ibid.* Loro luogo nel Zodiaco , *ibid.* 144. Hanno un' atmosfera , 141
Cometografia , 49. n.
Composizione del moto , 228
Conchiglie pietrificate , Univalve , *ibid*, n. Bivalve , *ibid. & seq.* n.
Conchiglie vive , 328.

Digitalizzato da Google

Condenſazione dell' aria, 155
Condotti linfatici nelle piante, 258
Configurazione della materia, 35. 43
Configurazione del tronco delle piante, 261
Conſiſtenza de' corpi, 102
Continente; coſa ſia, 194
Corde, 71. *n.* 79. *n.*
Corpo; coſa ſia, 11. 33
Corpuſcoli; Elementi de' Corpi, 33
Coſmologia, 14. 15. 112
Colori, 63. 70
Creta; coſa ſia, 217
Crepuſcolo (ſpiegazione del) 199
Criſalide; coſa ſia, 309
Cronometro; ſua deſcrizione, 88. *n.*
Criſtallo; coſa ſia, 223
Cuore; ſua definizione, 281
Cuneo; ſua deſcrizione, 48. *n.*

D

Denſità della materia, 96. 97. De' Pianeti, 141
Diamante; ſua definizione, 224
Diaſpro; coſa ſia, 225
Diatonica (Scala) 81
Dimenſioni de' corpi, 34. 36
Diottrica, coſa ſia, 29. *n.* 57. *n.*
Diviſibilità della materia, 35. 38
Dragone *volante*; coſa ſia, 180
Dragone (Storia d' un) 320
Durezza de' corpi; coſa ſia,

E

Eccentricità; coſa ſia, 132
Eccliſſe; ſua definizione, e ſua cauſa, 134. 137. 138
——— Della Terra, 137
——— Della Luna, *ibid.*
——— De' Satelliti di Giove, *ibid.* & *ſeq.*
——— De' Satelliti di Saturno, *ibid.*
Eco; coſa ſia, e come ſi faccia, 75. 76. *n.*
Effetti; coſa ſieno, 11
Elaſticità de' corpi, 102
Elementi de' corpi, 36
Elettricità de' corpi, 93. 94. *n.*
Eliografia, 118
Elioſcopio; ſua deſcrizione, 26. *n.*
Eolipila; ſua deſcrizione, 27. *n.*
Erpetografia, 271
Eſtenſione della materia, 35. 36
Etica; coſa ſia, 12

Digitalizzato da Google

F

FAme ; cosa sia, 323
Fantasmatografia, 181
Fenice (Opinione dell'Autore sulla) 321
Ferro, 221
Fegato ; sua composizione, e suo uso, 283
Fiamma ; cosa sia, 101
Figura, 43
Filosofia ; cosa sia, 9. Morale, 12. Naturale, 13
Fisica ; cosa sia, 12
Fisiologia, 12
Fitografia, 16. 248
Fiori ; loro composizione, loro uso, 264
Fiumi ; cosa sieno, 94. loro origine, 248
Flemma, 232
Flessibilità, 98
Fluidità ; cosa sia, 99
Fluidi ; premono in proporzione delle loro altezze, 235
Flusso, e riflusso, come si faccia, 242
Foglie delle piante, 262. loro uso, 263. loro anatomia. 262. n.
Foglie seminali ; cosa sieno, 255
Folgore, 179
Forme sostanziali, 43
Fossili ; cosa sieno, 212
Freddo, 100
Frutto ; sua natura, e sue parti, 265. Suoi usi, 266
Fuoco ; cosa sia, 101
Fuoco fatuo ; cosa sia, 178
Fuoco piramidale, ibid.
Funghi ; cosa sieno, 267

G

GAmbero ; sua descrizione, 317. n.
Granchio. ibid.
Gamma in Musica, 81. n.
Generazione degli animali, 294. delle piante, 264. n.
Geografia, 16. 208
Geologia, 15. 16. 193
Ghiaccio, 176
Giacinto ; cosa sia, 224
Giove, Pianeta, 113. suoi Satelliti, 136. sue Eccliffi, 138. sue Zone, 140
Girella ; sua descrizione, 47. n.
Giunture, 262
Glandule ; loro uso, 285
Golgo ; cosa sia, 195
Gusto ; come si faccia, 105

Gran-

Digitalizzato da Google

Grandezza de' corpi, 37
Grandine; come si formi, 176
Gravità assoluta, 83. e seg.
Gravità specifiche, 83. Come si determinino, 233. n.

I

Idraulica; cosa sia, 229. e seg. n.
Idrografia, cosa sia, 16. 229
Idropiper pieno d' Insetti, 311
Idrostatica, 229. n.
Idrostatica (Bilancia) 232
Igroscopo, 28. n.
Inclinato (piano) 50. n.
Incudine; osso dell' Orecchia, 288
Infermità; cosa sia, 312
Insetti, 310. n.
Intestini, e loro uso, 286
Inegualità de' giorni; sua spiegazione, 199
Ipotesi, 22. ec.
Isole; cosa sieno, 194
Istmo; cosa sia, ibid.
Ittiografia, 271

L

Lagrima Batavica; ragione de' suoi effetti, 156. n.
Lampo; sua definizione, e causa, 177
Lanterna Magica; sua descrizione, 60. n.
Latte, 292
Lattei (Vasi) 278
Legamenti, 273
Leva; cosa sia, 47. n.
Leggi della Natura, quali, 106
Linfa, 292
Linea; cosa sia, 37
Lingua; sua descrizione, 289
Liquidità, 103
Luce, 51. Cosa sia, ibid. Sua causa, 52. Suo mezzo, ibid. Suo moto, 53. Sua velocità, 54
Luna, 114. Sua densità, e sua grandezza, 125. Sua distanza, superficie, diametro, e solidità, ibid. Suo moto, 126. Perchè irregolare, 127. Sua orbita ellittica, 128. n. Sue macchie, 129
Luna de' mietitori, 128. n.

M

Macchina Pneumatica; sua descrizione, 29. n.
Macchine di Diottrica; quali, 57. n.
Magica (Lanterna) 60. n.
Mantici; loro descrizione, 160. n.
Marcassita; cosa sia, 216
Mare; sua profondità, 240. Non è mai ripieno, 241

Ma-

Digitalizzato da Google

Maree, 242
Mari; cosa sieno, 194
Materia, 13. 18. 32. 33
Membrane; cosa sieno; di parecchi generi, loro uso, 275 e seg.
Mercurio; cosa sia, 218
Metamorfosi degli Insetti, 319
Meteore d'acqua, di fuoco, e di vento, 172
Meteorografia; cosa sia, 172
Mignatte; di quante specie, 312. n.
Milza; cosa sia, 283
Miniera (Terra di) 212
Minerali (Acque) 247
Minerali; cosa sieno, 216
Mobilità della materia, 35. 44
Modificazione della materia, 43
Mollezza de' corpi, 97
Morale, 12
Morte; cosa sia, 323
Moto; cosa sia, 44. Assoluto e relativo, 45. sua velocità, *ibid.* sua quantità, 46. sua direzione, 48. Semplice, *ibid.* Composto, 49. Perpetuo, 109. n.
Moto de' Suoni, 73
Mouffoni, o venti variabili, 170
Mussa, 267
Muscoli, 274. Di quante sorte, *ibid.* Loro uso, *ibid.* Quanti sieno, *ibid.* 275. Loro moto,
Musica (Osservazioni sopra la) 76. 77. n.

N

Nafta; cosa sia, 216
Naso; sua descrizione, 289
Natura delle cose, 10
Naturale (Filosofia) 12
Nebbia; di che sia composta, 174
Neve; come si formi, 176
Nervi; cosa sieno, loro uso, come rendano il corpo sensibile, loro numero. 276
Nitro; cosa sia, 214
Nuvole, e loro elevazione, 174. e seg.

O

Oceano; cosa sia, 194
Occhio; sua struttura, ed uso, 287. suoi umori, *ibid.*
Occhio di pavone; Insetto, 309
Odore; cosa sia, 104
Odorato; come facciasi, 289
Onice; cosa sia, 225
Orajo, 30
Orina; come si separi dal sangue, 293
Oro; sue qualità, 218
Orecchia, sua conformazione, 288

Orec-

Digitalizzato da Google

Orecchiette del Cuore, XI
Organo della vita, 271
——— De' Senſi, 287
Ornitografia, 271
Oſſa; coſa ſieno, 272. loro uſo, e numero, 273. loro analiſi, *ibid.*
Ourang-Outang, 321. n.

P

PAncreas; coſa ſia, e ſuo uſo, 284
Paraſelene. 190
Parelio; ſue differenti apparenze; 190
Parenchima nelle Piante, 257. n.
Parti del corpo; ſolide, 271
——— Fluide, 272. come vengano ſeparate dal ſangue, 292
Pelo; coſa ſia, e come creſca, 293
Pendulo; coſa ſia, 88. 89. 4.
Penne, coſa ſieno, 301
Peniſola; ſua definizione, 194
Percoſſa de' corpi, 103. 104. n.
Perielio; coſa ſia, 132
Perle, 225. Dove ſi trovino, 318. n.
Peſo de' corpi, 83
——— dell' Aria, 156. 145. n.
Petrolio, 216
Pianeti, 113. 118. coſa ſieno, 131. Loro numero, *ibid.* Loro moti, diretti, ſtazionarj, retrogradi, 133. Loro affezioni, 134. Loro Eccliſſi, 137. Forſe abitati. 140
Pianta ſeminale; coſa ſia, 251
Piante, contenute in riſtretto nel ſeme, 250. come vegetino, 254
Pioggia; come ſi formi, 175
Piombo; ſue proprietà, 219
Planetografia, 131
Platonico (Anno) 146
Pneumatica (Macchina), 29. n.
Polſo; ſua cagione, 278
Polmoni; coſa ſieno, e loro uſo, 279. 282
Porfido, 223
Pori delle foglie, e delle Piante, 264
——— della pelle; innumerabili, 286
Projettili deſcrivono una parabola, 78. n.
Promontorio; coſa ſia, 194
Proprietà della materia, 11
——— Eſſenziali, 34
——— Accidentali, 35

Q

QUiete; coſa ſia, 44
Quadrupedi, 270. Loro qualità. 295. 296. n.
Quantità del moto, 46
Quoja Morrow; coſa ſia, 321. n.

RA-

Digitalizzato da Google

R

RAdici delle Piante, 255. Loro parti, *ibid.* Loro uſi, 257
Ramolaccio (Radice di) 255
Rarefazione dell'aria, 155
Rarezza della materia, 96
Regioni celeſti; coſa ſieno, 118
Regole per filoſofare, 20. 21
Reni, loro definizione; loro uſo, 284
Reſpirazione; come ſi faccia, 280
Rettili, 312. *n.*
Rifleſſibilità della luce, 55
Rigidezza de'corpi, 102
Ripulſione, 90. 91. 92. *n.*
Rubino; coſa ſia, 224
Rugiada; coſa ſia, 176
Ruota; ſua deſcrizione, 48. *n.*

S

SAle, 213. Foſſile, *ibid.* Volatile, *ibid.* Fiſſo, *ibid.* Eſſenziale, *ibid.*
Sal-Ammoniaco; coſa ſia, 214
Saliva; come ſi ſepari dal ſangue, 285
Salpietra, 214
Salſedine del Mare; qual ne ſia la cagione, 240
Sanità; coſa ſia, 322
Sapore; coſa ſia, 105
Sarda; pietra, 225
Sardonica; coſa ſia, 225
Satelliti di Giove, 135. *n.*
——— di Saturno,
Saturno, 113. Suo anello, 139. Suoi Satelliti, 135. Sue Eccliſſi, *ibid.*
Scala Diatonica; 81
Seconde cauſe; coſa ſieno, 10
Selenografia, 15. 124
Seme; ſua generazione, e ſuo uſo, 254
Senſo della viſta, 287
——— dell'udito, 288
——— dell'odorato, 289
——— del guſto, *ibid.*
——— del tatto, 290
Serbatoj, 159. *n.*
Serpenti, come ſtriſcino, 314. Hanno la vita tenace, e perchè, 315
Serpe Caudiſona, 315
Siero; come ſi ſepari dal ſangue, 291
Seſſo delle piante, 265. *n.*
Sete; coſa ſia, e ſua cauſa, 323
Siccità; coſa ſia, 98
Siffone; coſa ſia, e come l'acqua aſcenda in eſſo, 159. *n.*
Sirene; coſa ſieno, 321
Siſtema Solare, 113. 215. *n.*
——— di Tolommeo, 115. *n.*

Digitalizzato da Google

——— di Ticon Brahe, 116. *n.*
Smeraldo, cosa sia, 224
Solari (macchie) cosa sieno, 121
Sale, 113. 117. 123. suo diametro, 119. sua solidità, *ibid.* sua densità, 120. suo calore, *ibid.* sue macchie, 121. suo moto, 123
Solidità; cosa sia. 35. 42
Solido; cosa sia, 37
Somatologia, 14. 15. 32
Sogni; loro cagione, 323
Sottigliezza della materia, 40
Sorgenti, 246. Passeggiere, e permanenti, *ibid.* loro origine, *ibid.*
Spazio; cosa sia, 116
Specchi, 55. *n.* Piani, *ib.* Conveſſi, *ib.* Concavi 56. *n.* Usſtorj. *ib.*
Spugna, 269. *n.*
Staffa; osso dell'orecchia, 288
Stagno; sua proprietà, 212
Stame nelle piante; cosa sia, 252
Stella Marina; sua descrizione, 317. *n.*
Stelle fisse; loro moto, 146. loro numero, 147. loro distanza, 148
sono altrettanti Soli, 149
Stelle cadenti, 180
Stomaco; sua descrizione, ed uso. 282. 283
Stromenti per fare l'Esperienze, 27. *e seg.*
Superficie, 37

T

Tarantola (morso della) 82. *n.*
Tartuffi; cosa sieno, 268. *n.*
Tartaro; cosa sia, 214
Telescopio Diotrico, e Catadiotrico; cosa sia, 25. 26. *n.* loro costruzione, 58. 59
Tendini; loro uso, 275
Termometro; sua costruzione ed uso, 28. *n.*
Terra, 208. come coperta dall'aeque, più sollevata del Mare, 238
Terre; loro differenti nomi, 211
Terrestre (Globo) di che composto. 208
Timpano dell'orecchia; cosa sia, 288
Trasparenza; cosa sia, 91
Traspirazione negli Animali, 286
——— nelle Piante, 260. *n.*
Tromba d'aria; come composta, 158. *n.*
Tromba da estinguere l'incendio; sua descrizione, *ibid.*
Tromba ordinaria, *ibid.*
Tromba parlante; cosa sia, 72. *n.*
Tronchi d'alberi, 261
Tuono; come si faccia, 178
Tuono in Musica, 77. *n.*

Digitalizzato da Google

V

VAſi tubolari, Linfatici, e Lattei, 278
Vapori, 173. 174
Uccelli, 271. 300. *n.*
Udito; come facciaſi, 288
Vegetazione, 249. come ſi faccia, 254
Velocità del moto, 45
——— de' Suoni, 71
Vene, 278. Perchè non abbiano pulſazione, *ibid.*
Venti regolari generali, 167. Periodici, 168. Variabili, 170. *e ſeg.*
Vento, 165. ſua cauſa, 166. ſua velocità, 171
Verghe; *Virgæ*; coſa ſieno, 192
Veſciche di Lupo, 268. *n.*
Ugne; come creſcano, 294
Via Lattea, coſa ſia, 150
Vibrazione delle corde, 72. *n.*
——— de' Penduli, 87. *n.*
Viciſſitudine delle ſtagioni ſpiegata, 201
Vigilia; coſa ſia, 322
Vipera; come ſcagli il ſuo veleno, 315
Viſione; come facciaſi, 188
Vite; ſua deſcrizione, 48. *n.*
Vitriuolo; coſa ſia, 214
Umidità; coſa ſia, 98
Umori degli occhi; di quante ſorte, 287
Unicorno; coſa ſia, 320. *n.*
Univerſo; qual ſia la ſua forma, 116
Volta parlante, 72. *n.*
Voto, *Vacuum*, 116
——— nel Recipiente, 156. *n.*
Uranologia. 118

Z

ZAffiro, ſua definizione, 224
Zampillo d'acqua, 156. *n.*
Zolfo comune; coſa ſia, 214
Zone di Giove; coſa ſieno, 140
Zone; coſa ſieno; 194. Torrida, 195. Temperate, *ibid.*
Fredde, *ibid.*
Zoografia, 16. 271
Zoofitografia, 271

Fine della Tavola delle Materie.

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Macchina Pneumatica

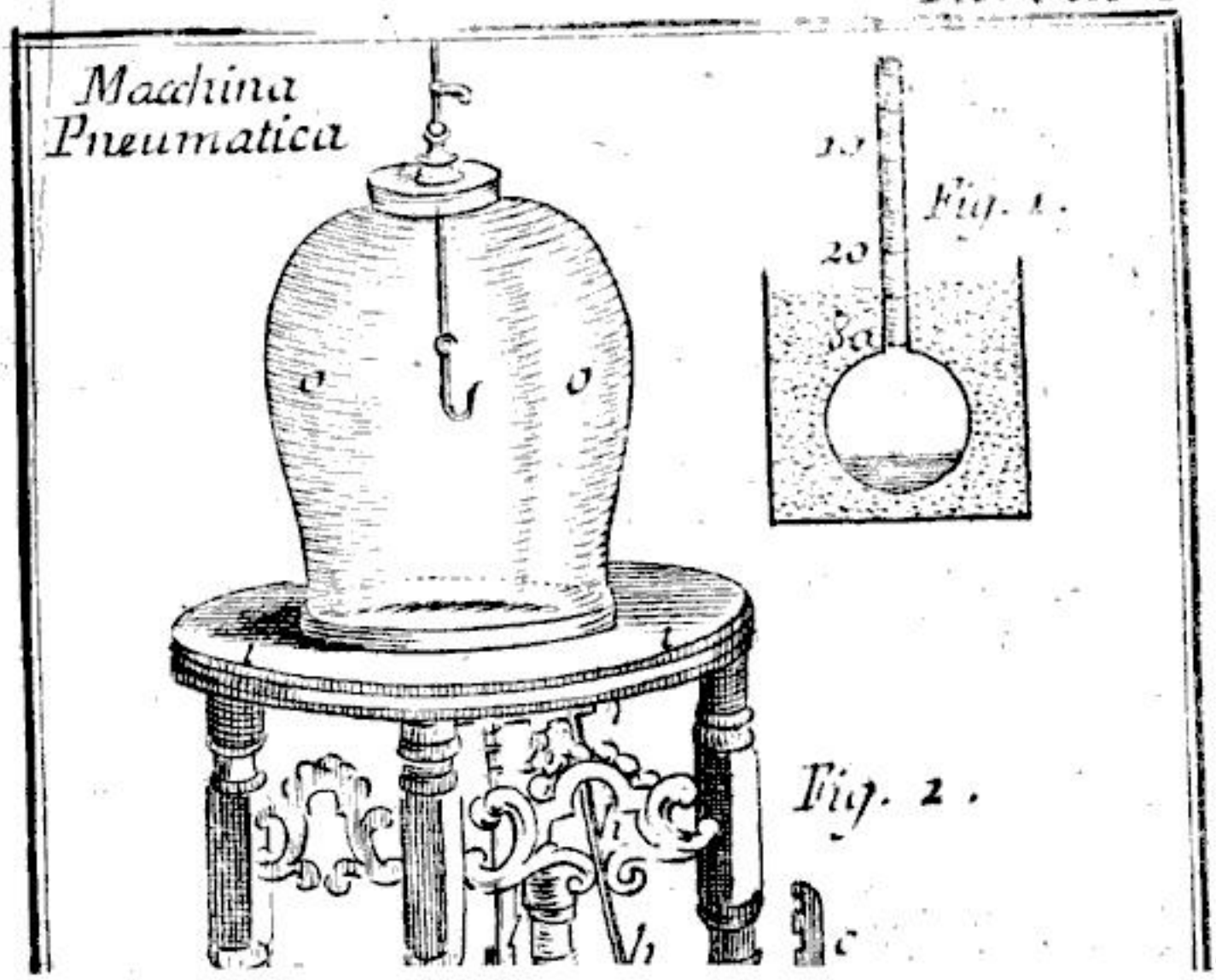
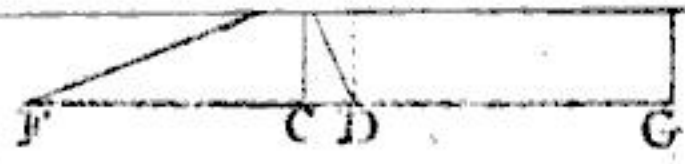


Fig. 1.

Fig. 2.



Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Fig. 8.

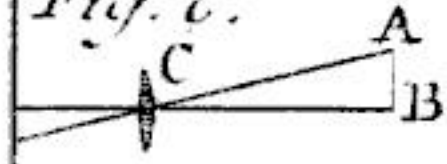
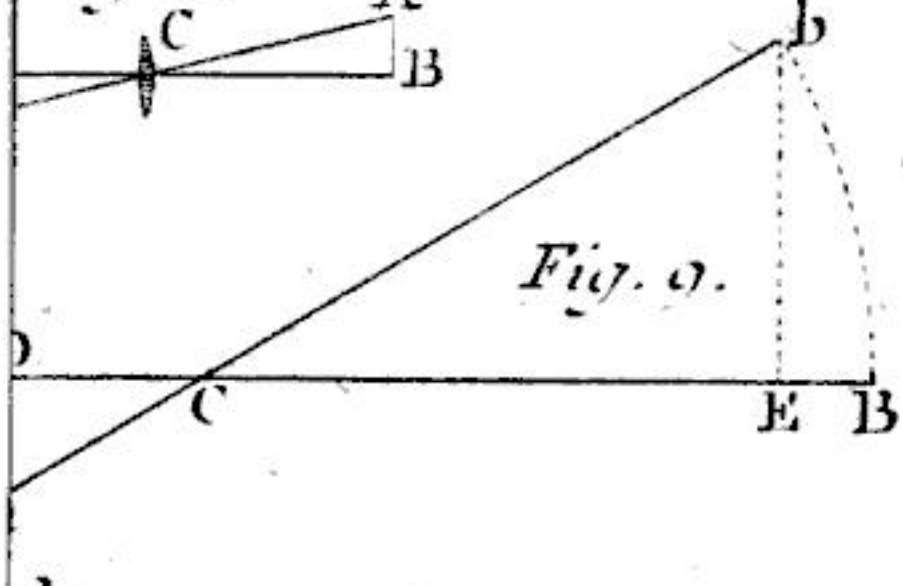


Fig. 9.



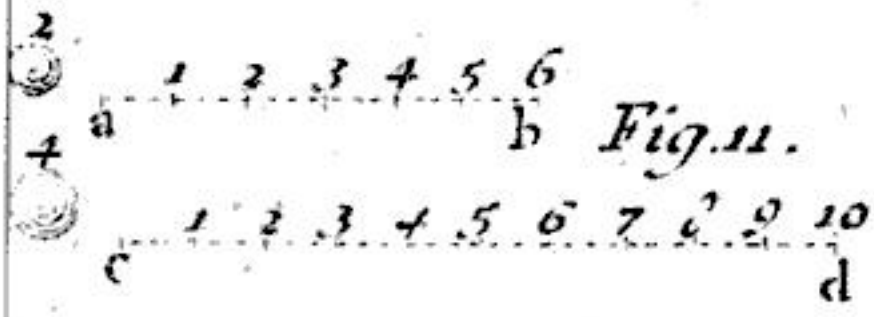


Fig. 11.

Fig. 15.

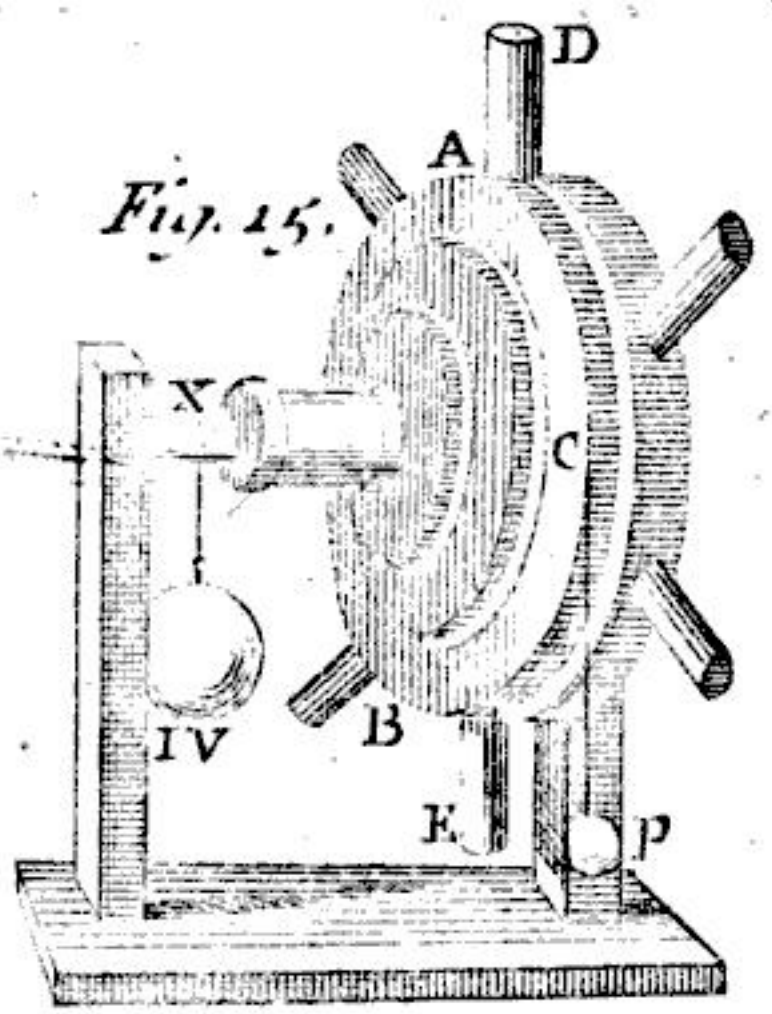
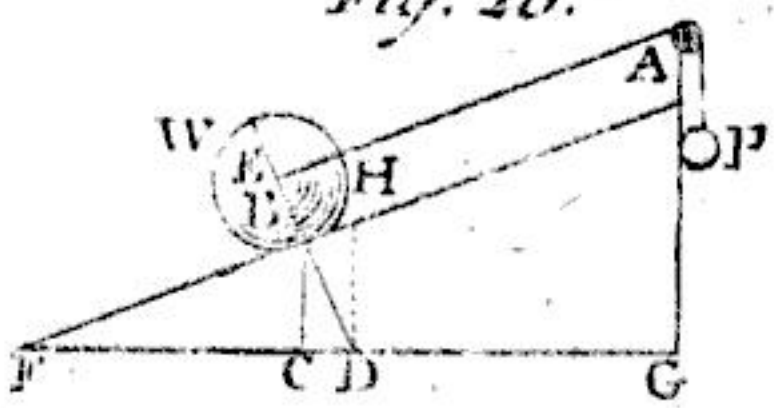


Fig. 20.



Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

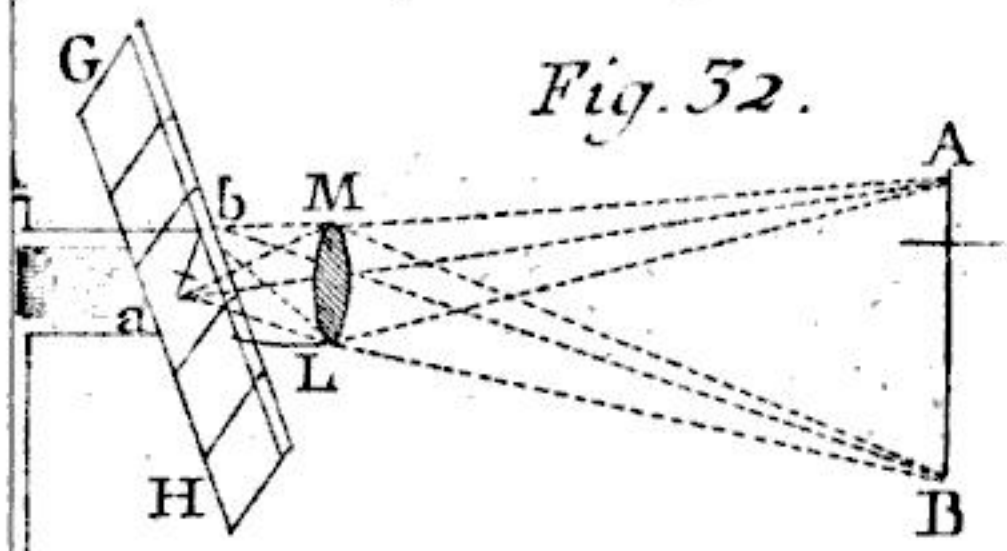


Fig. 32.

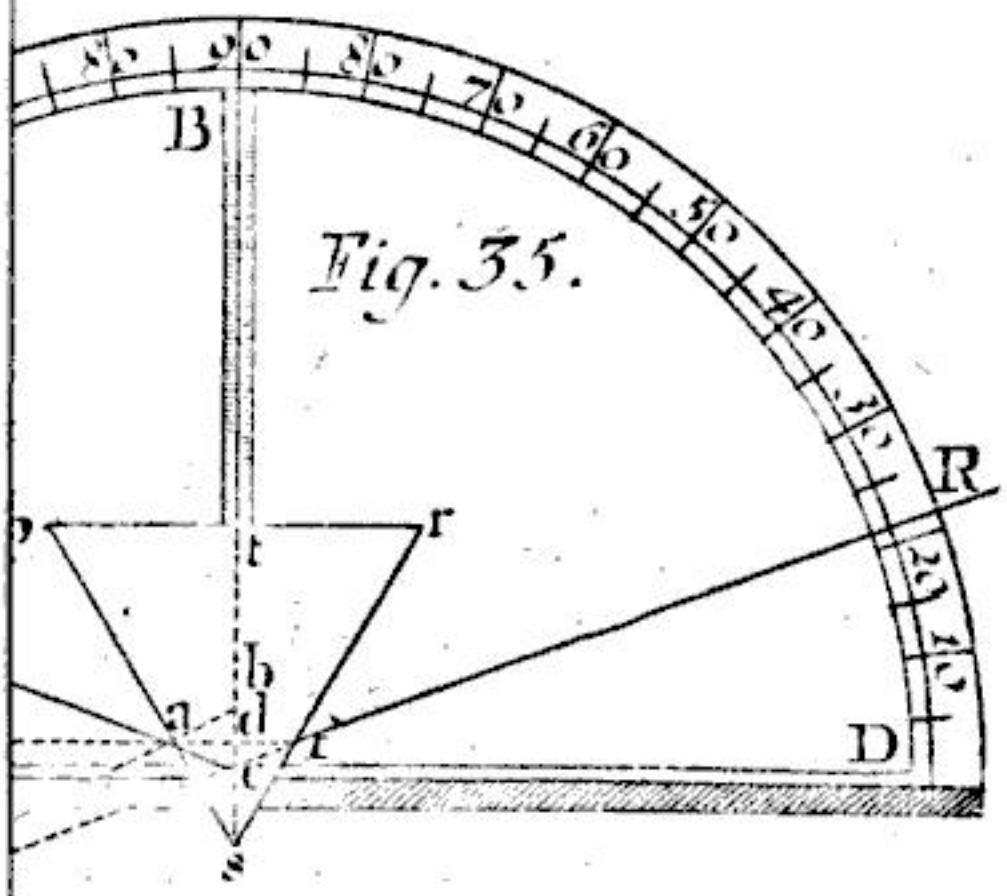
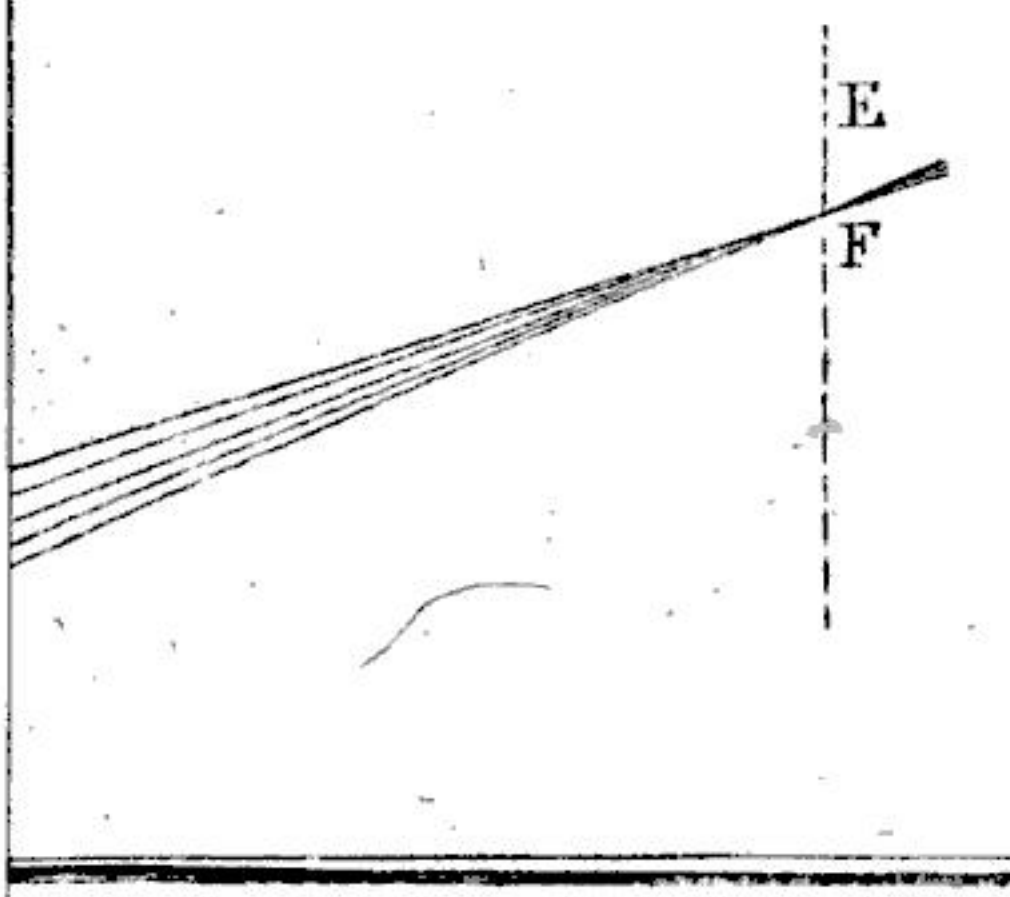
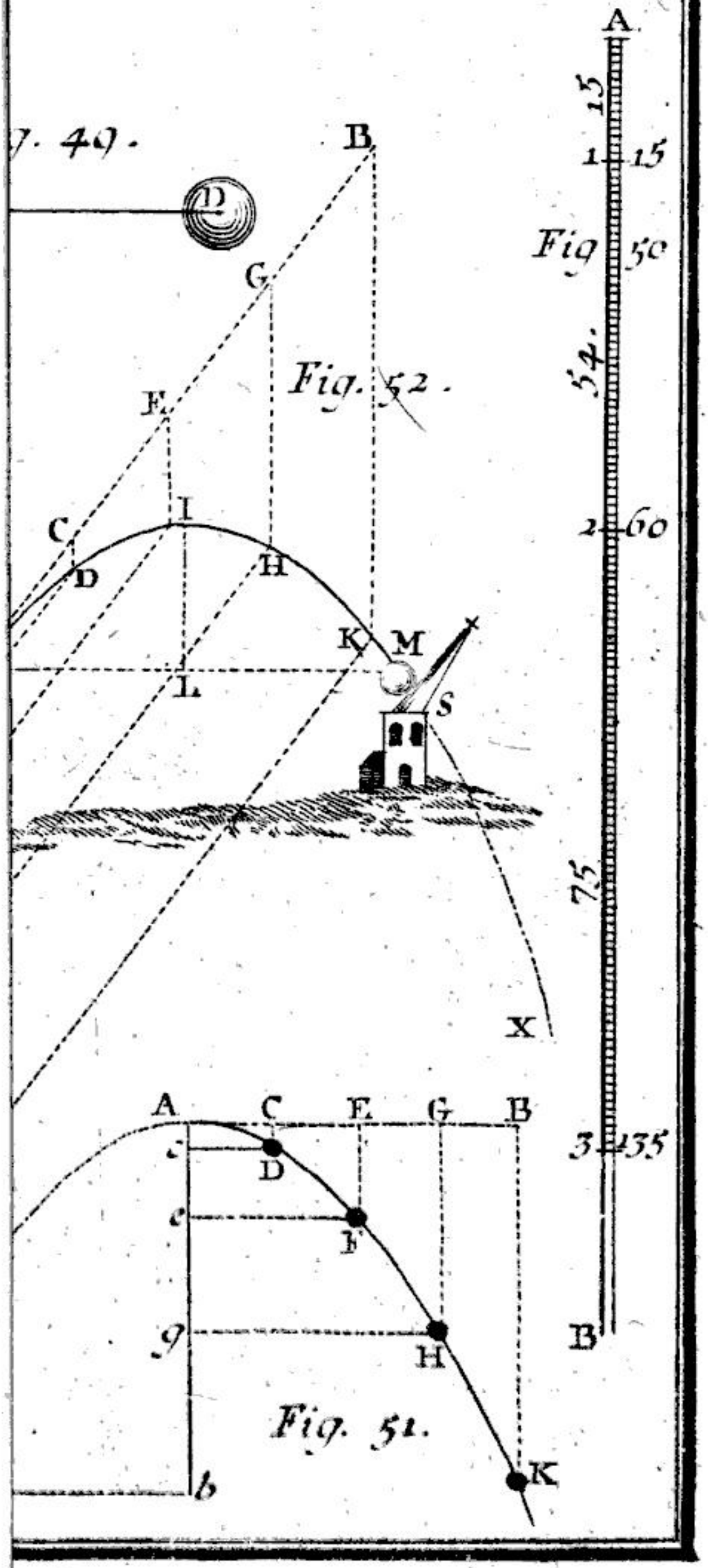


Fig. 35.



Digitalizzato da Google

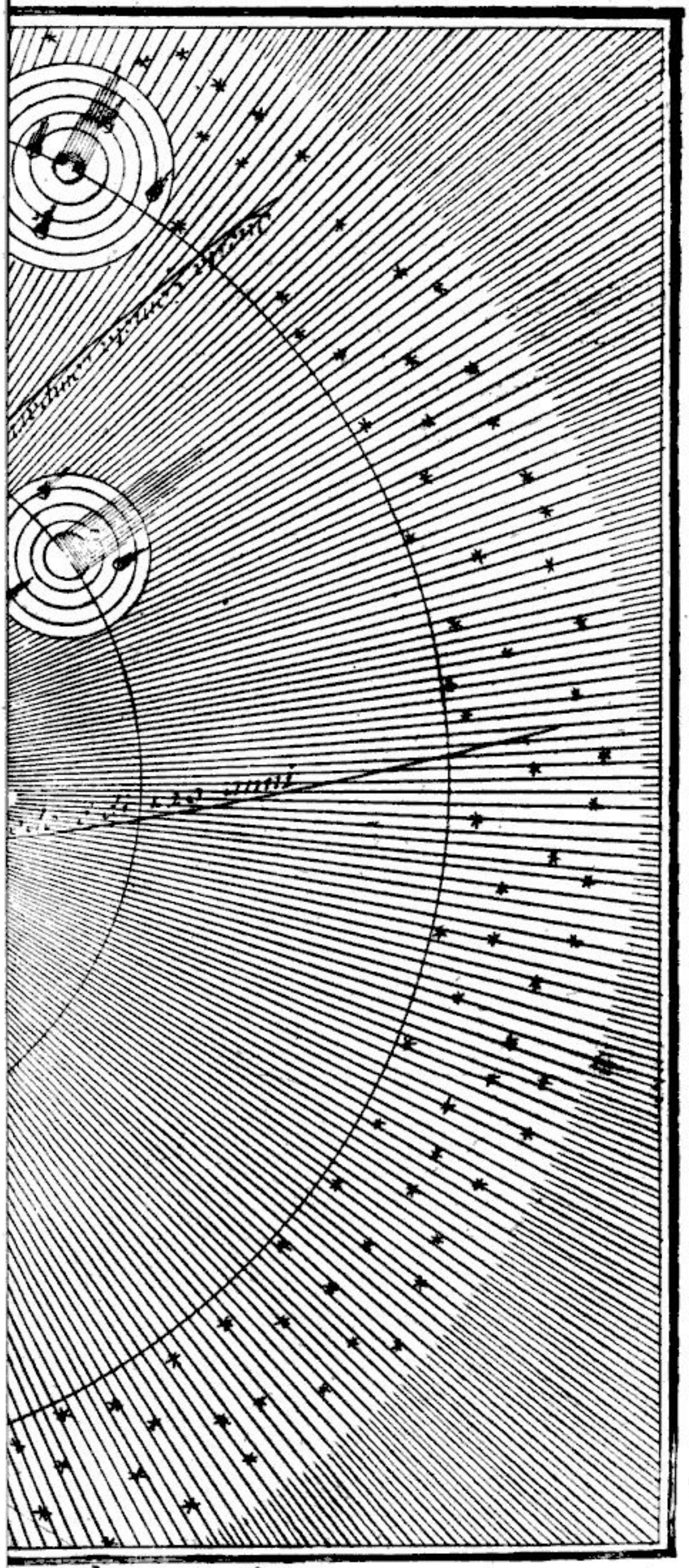
Digitalizzato da Google



Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Tavola VIII.



di Copernico.

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

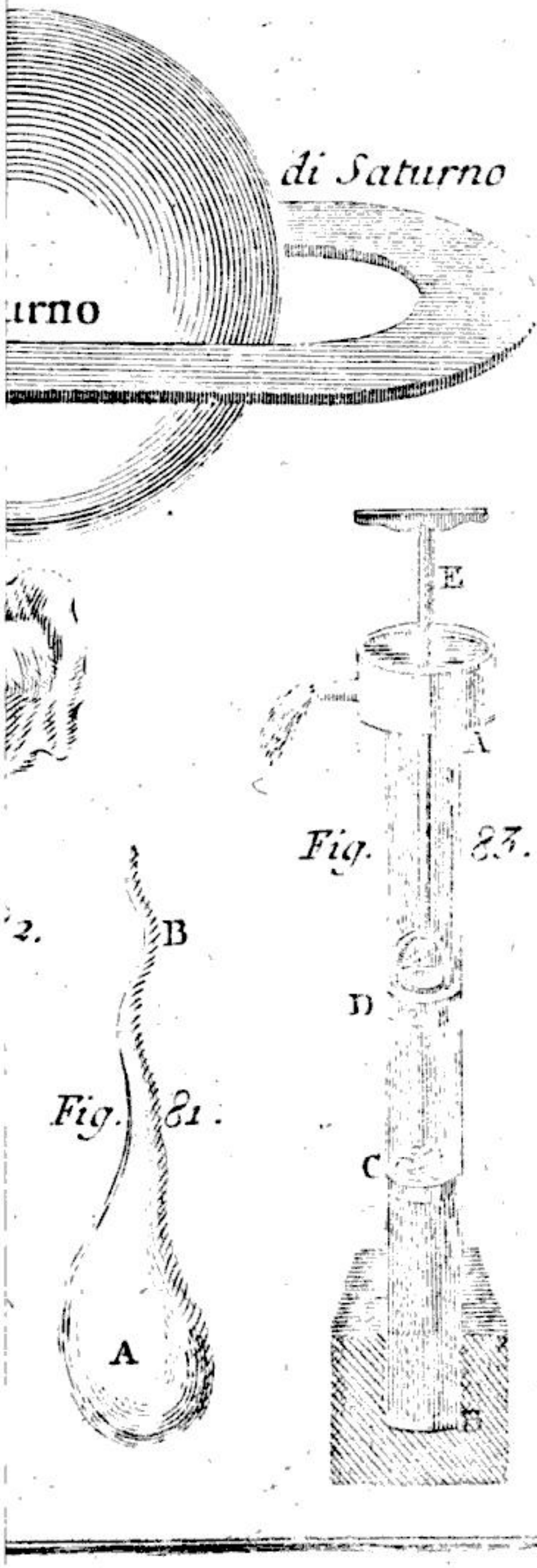


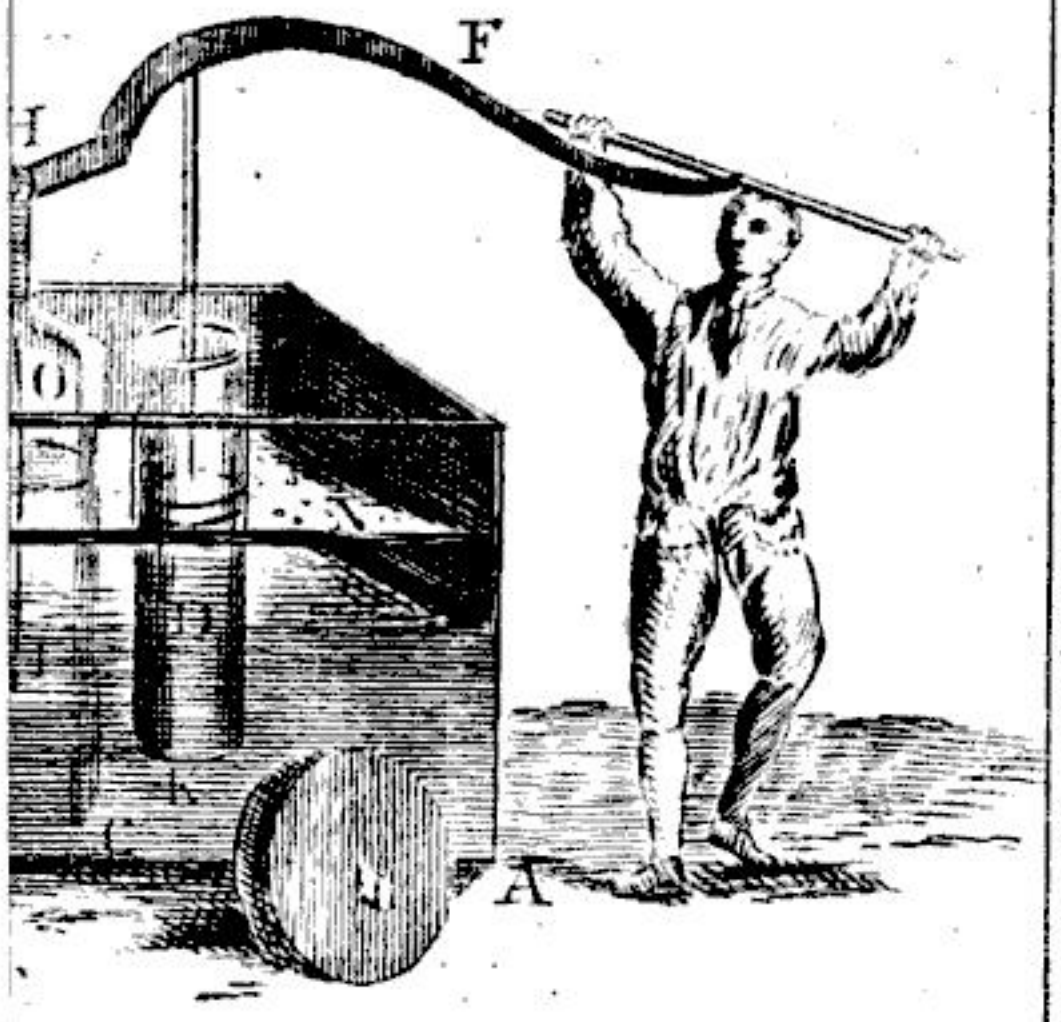
Fig. 83.

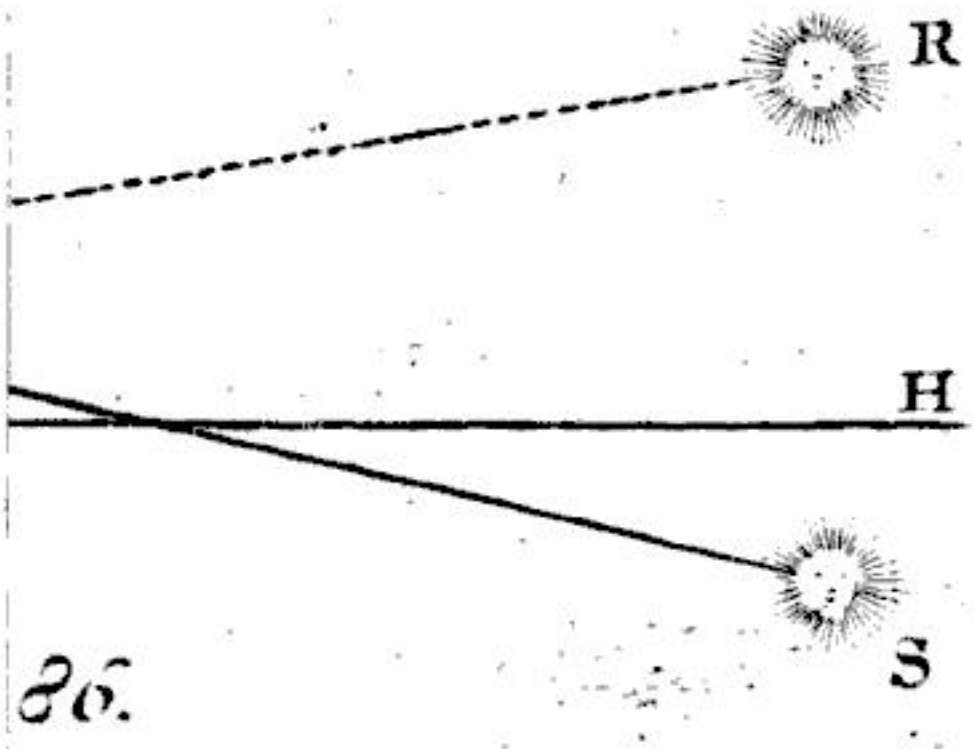
Fig. 82.

Fig. 81.

Digitalizzato da Google

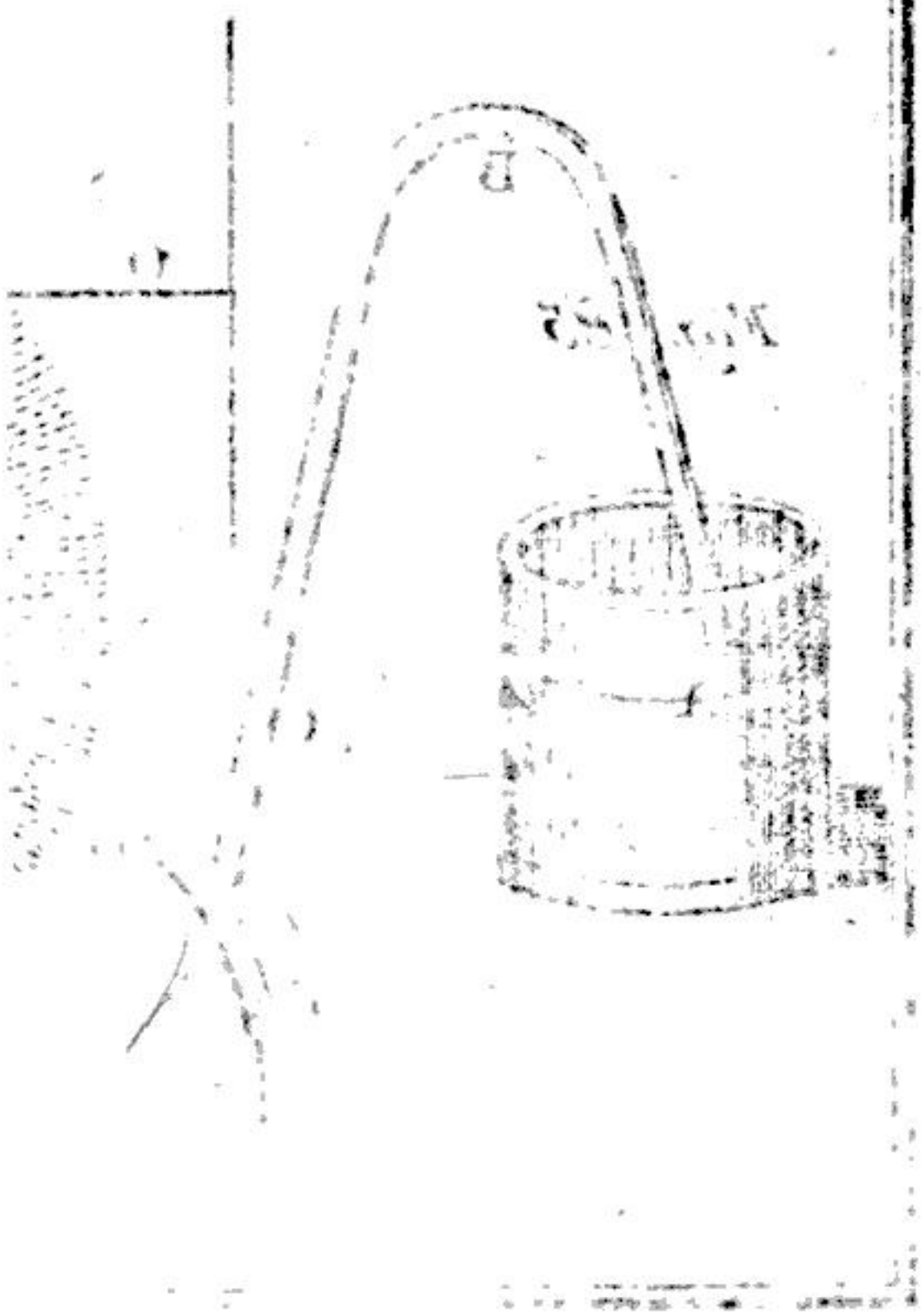
Digitalizzato da Google





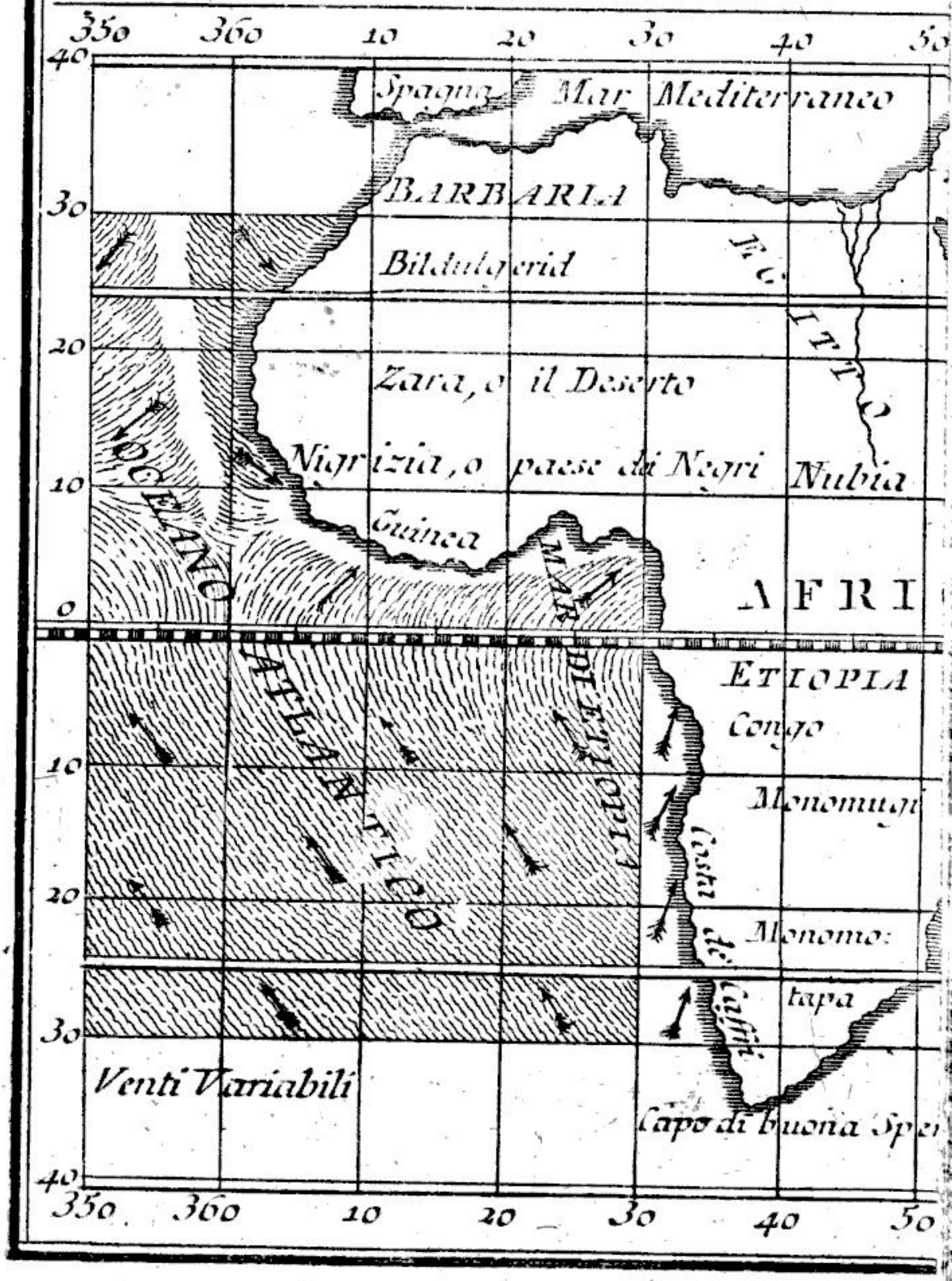
26.

Digitalizzato da Google

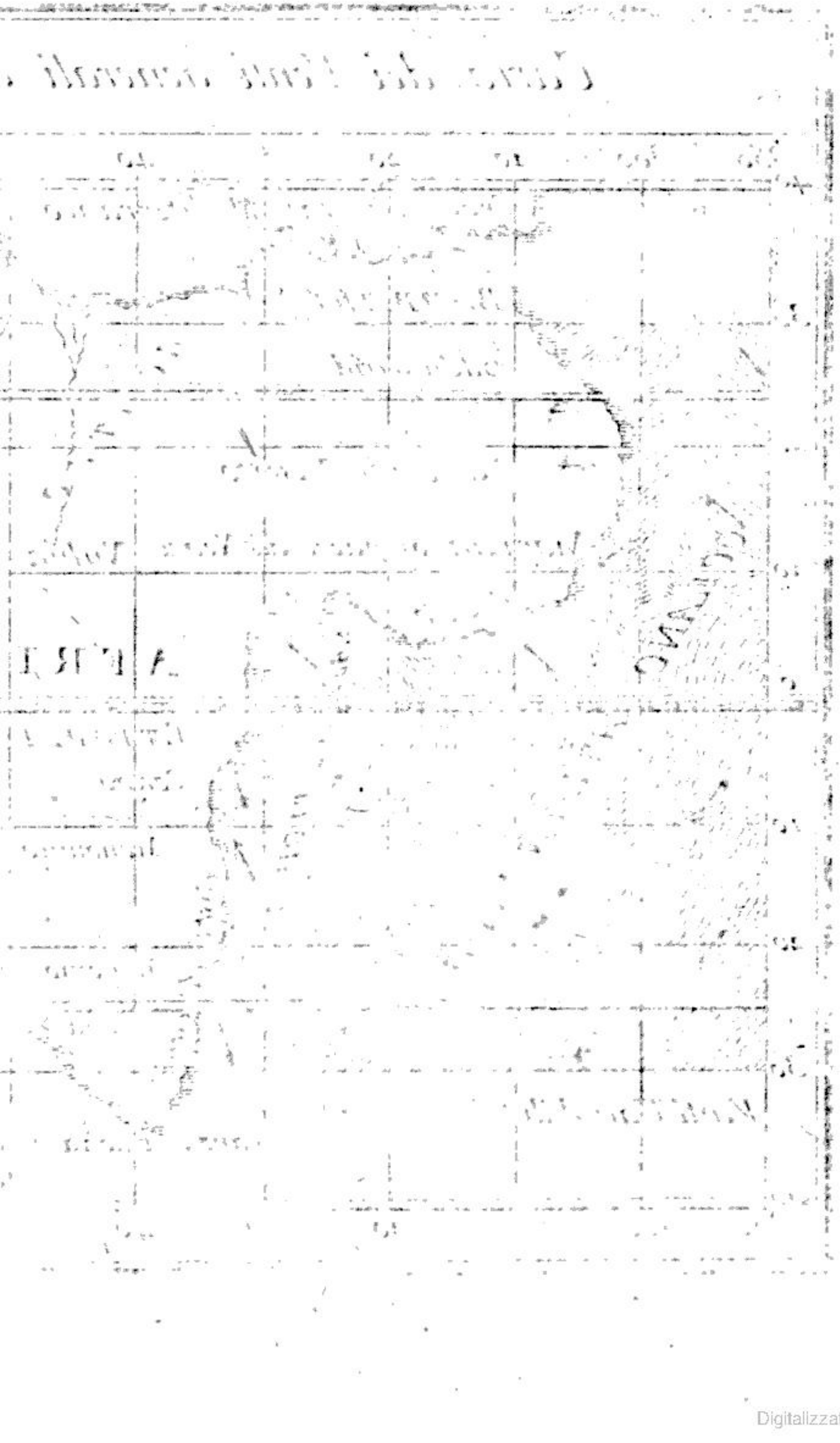


Digitalizzato da Google

Carta dei Venti generali



Digitalizzato da Google



Digitalizzato da Google

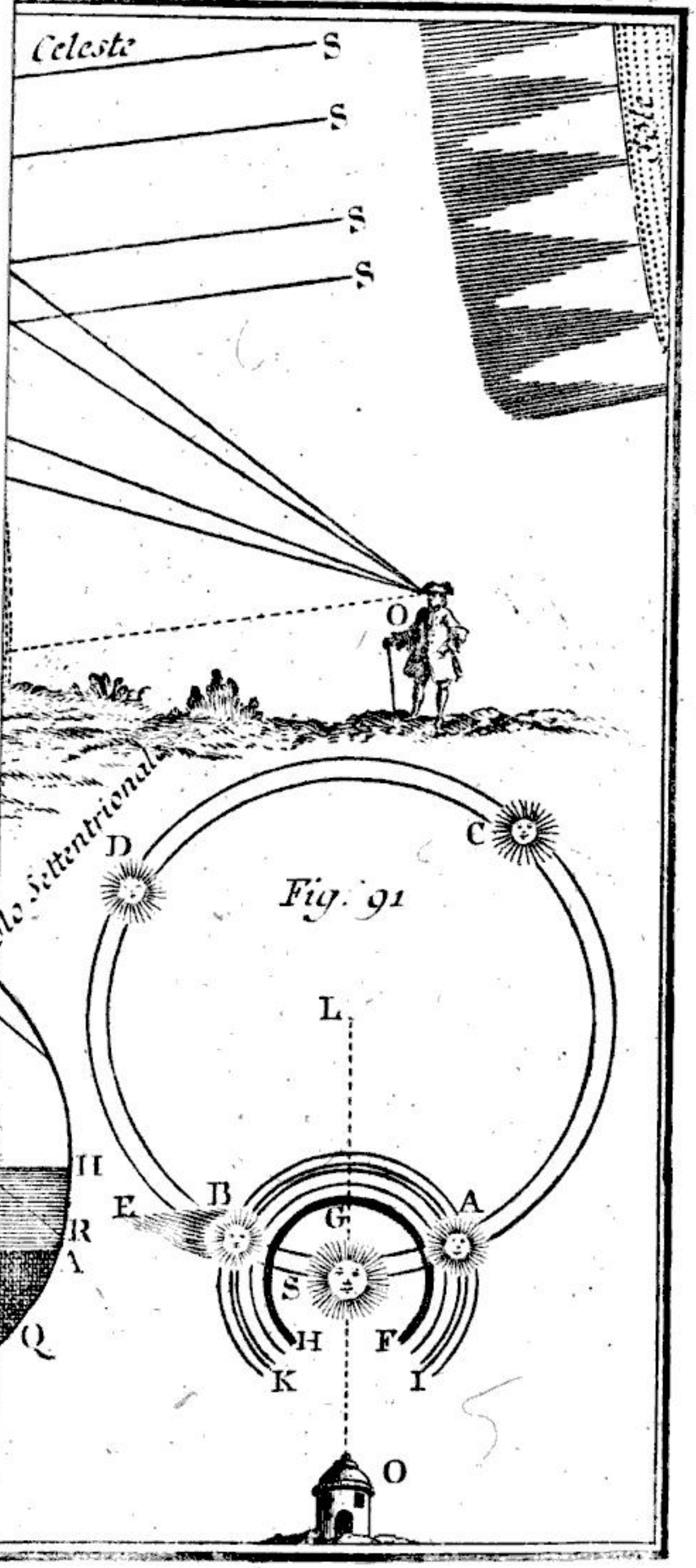
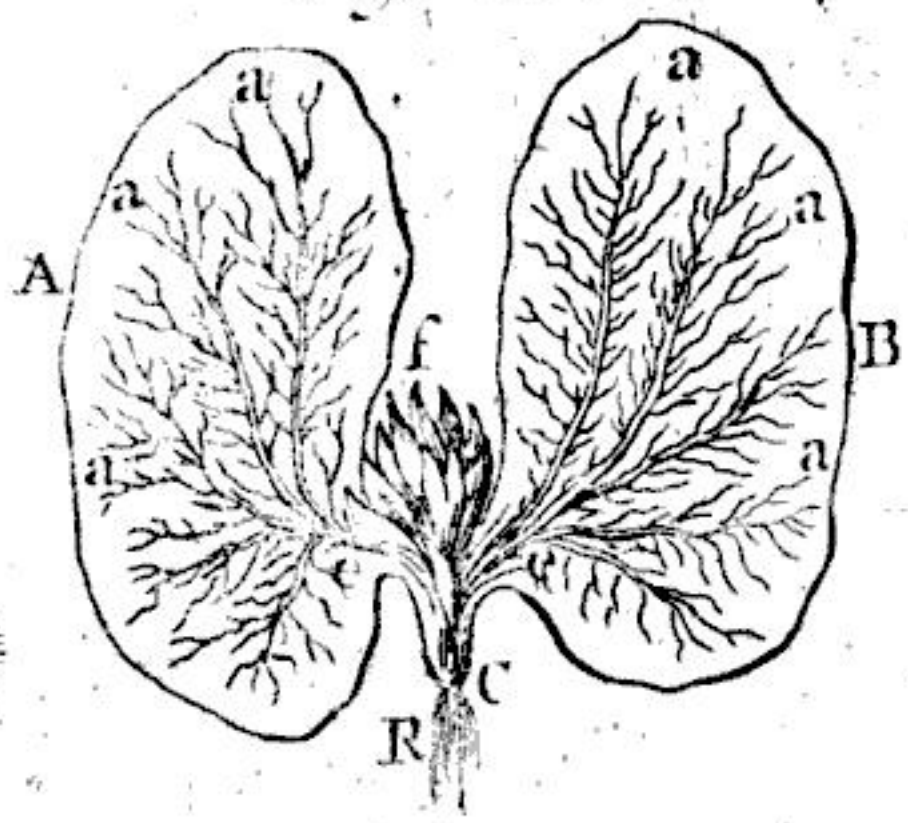


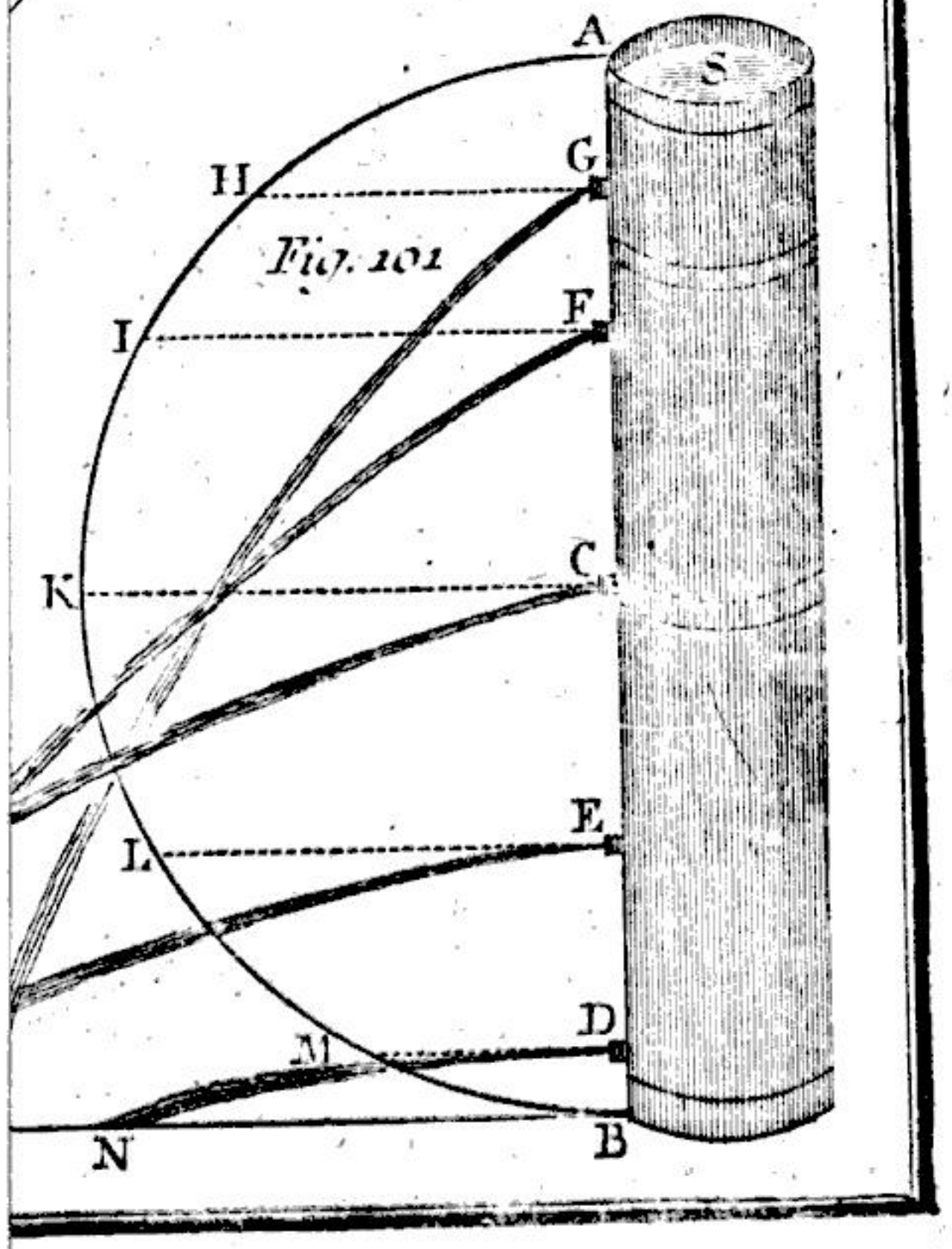
Fig. 91

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

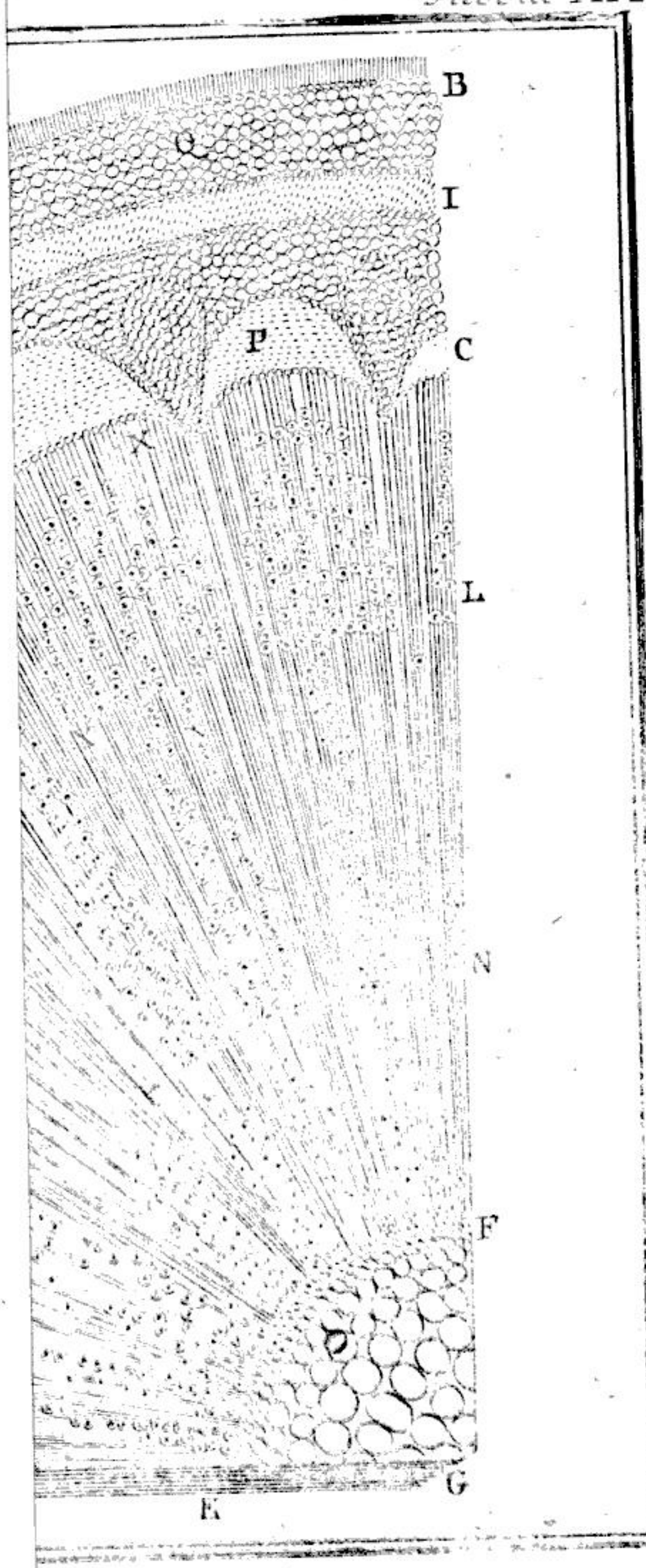
Fig. 106





Digitalizzato da Google

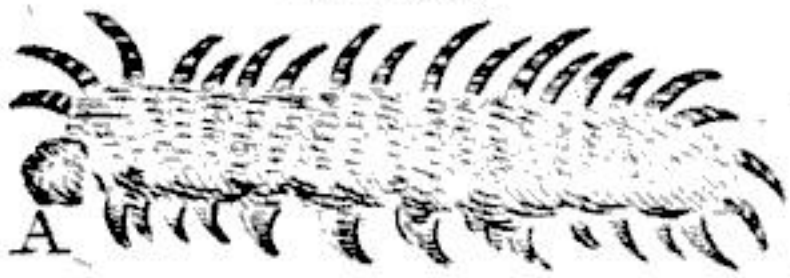
Digitalizzato da Google



Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Ruca



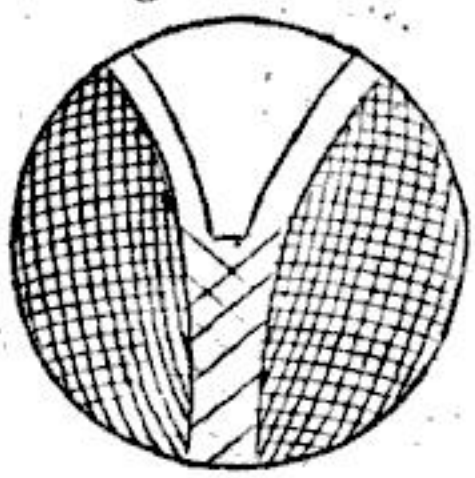
A

Fig. 126.

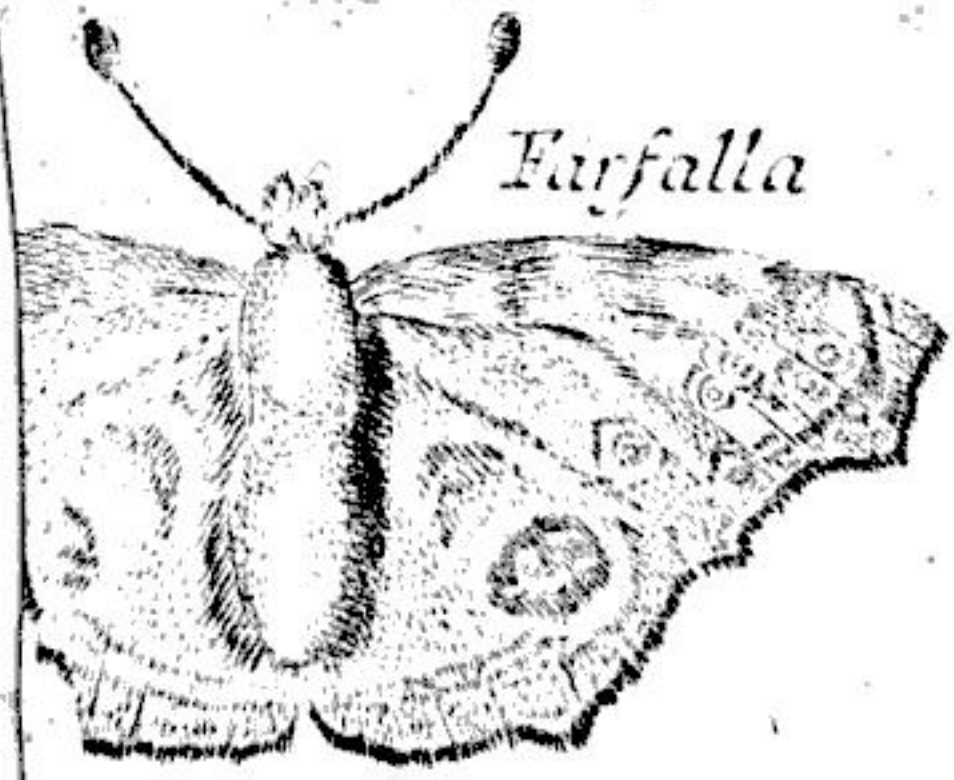
Crisalide

B

Fig. 127.



Farfalla



Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google