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.

Contributors

Martin, Benjamin, 1705-1782.
Burndy Library.

Publication/Creation

In Venezia : All'insegna di San Bassiano ..., 1750.

Persistent URL

https://wellcomecollection.org/works/rys4fba2

License and attribution

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.

Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
https://wellcomecollection.org

Digitized by the Internet Archive
in 2019 with funding from
Wellcome Library

https://archive.org/details/b3054077x

GRAMATICA
DELLE SCIENZE
FILOSOFICHE.

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 VENEZIA, MDCCL.

ALL'INSEGNA DI SAN BASSIANO.

CON LICENZA DE' SUPERIORI, E PRIVILEGIO.

304732

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

GLI EDITORI

Al Lettore.

GLI 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 di ſaperſi, ma foſſe però breve inſieme e riſtretta, in tanto, che ſi poteſſe ſempre avere a lato, e veder 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 Benjamino Martini. 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, da queſta dottiſſima nazione con ſomma avidità

 ricevu-

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.

TAVOLA

DE' CAPITOLI.

INTRODUZIONE.

CAPITOLO PRIMO.

DELLA Scienza della Filoſofia in generale; della Filoſofia Naturale in particolare, delle ſue parti, del ſuo oggetto, e dei varj uſi, che ella ha nella vita. pag. 1.

CAPITOLO II.

Delle parti e delle ſuddiviſioni della Fiſiologia. 2

CAPITOLO III.

Degli Aſſiomi Fiſici, e delle regole ch' è d' uopo ſeguire filoſofando. 10

CAPITOLO IV.

Delle Ipoteſi, delle Sperienze, dei varj ſtromenti per farle, e degli uſi di queſti ſtromenti. 16

PAR-

PARTE PRIMA.

CAPITOLO PRIMO.

DELLA natura comune, e delle proprietà di tutti i corpi naturali. 27

CAPITOLO II.

Dell' estensione, della grandezza, e delle dimensioni dei corpi. 32

CAPITOLO III.

Della divisibilità della materia, della sua infinità, e della sorprendente duttilità, e divisibilità di varj corpi. 35

CAPITOLO IV.

Della solidità, e della configurazione dei corpi. 39

CAPITOLO V.

Della mobilità della materia, e della natura del Moto, e della Quiete. 42

CAPITOLO VI.

Della Luce. 50

CAPITOLO VII.

Dei Colori della Luce, e de' Corpi naturali. 65

CAPITOLO VIII.

Del ſuono. 74

CAPITOLO IX.

Del Peſo e della Leggerezza ; dell' Attrazione e dell' Elettricità. 87

CAPITOLO X.

Della traſparenza e dell' opacità , della denſità e della rarezza , della durezza e della mollezza , della rigidezza e della fleſſibilità dei corpi. 101

CAPITOLO XI.

Della conſiſtenza e della fluidità , del caldo e del freddo , dell' umidità e della ſiccità , dell' elaſticità , degli odori , e de' ſapori dei corpi. 105

CAPITOLO XII.

Delle Leggi della Natura , del Cavaliere Iſacco Newton. 115

PARTE SECONDA.

CAPITOLO PRIMO.

DELLA Coſmologia in generale , dello ſpazio del mondo , del voto , della durazione o del tempo. 121

CA-

CAPITOLO II.

Dell' Uranologia, o Dottrina dei corpi celesti, e primieramente dell' Eliografia, o Teoria del Sole. 127

CAPITOLO III.

Della Selenografia, o Teoria della Luna. 135

CAPITOLO IV.

Della Planetografia, o Teoria dei Pianeti. 142

CAPITOLO V.

Della Cometografia, o Teoria delle Comete. 154

CAPITOLO VI.

Dell' Astrografia, o Teoria delle Stelle fisse. 159

PARTE TERZA.

CAPITOLO PRIMO.

DELL' Aerologia in generale, o della Teoria dell' Aria, dove trattasi della sua maravigliosa natura, delle sue proprietà, e de' suoi effetti. 168

CAPITOLO II.

Dell' Anemografia, o Teoria dei Venti. 182

CA-

CAPITOLO III.

Della Meteorografia, o Teoria delle Meteore in generale, cioè, dei Vapori, delle Nuvole, della Pioggia, della Grandine, della Neve, del Ghiaccio, del Tuono, dei Lampi, dei Fuochi fatui, dei Draghi volanti, e d'altri simili Fenomeni. 190

CAPITOLO IV.

Della Fantasmatografia, o sia spiegazion filosofica delle apparenze celesti, cioè, dell' Arco celeste, dei Parelj, delle Paraselene, ec: 200

PARTE QUARTA.

CAPITOLO PRIMO.

DELLA Geologia, o dottrina generale del Globo, delle sue differenti divisioni e suddivisioni, delle vicissitudini delle Stagioni, e d'altre simili sue qualità. 214

CAPITOLO II.

Geografia, o descrizione della fabbrica, composizione, e parti, che costituiscono la Terra, dove si tratta dei differenti strati di Terra, dei Fossili, dei Minerali, dei Metalli, delle Pietre, e d'altre sostanze, che trovansi nel sen della Terra. 231

CAPITOLO III.

Dell' Idrografia, o Filosofia dell' acqua; delle leggi del-

della ſua preſſione, e della ſua gravità; del Mare, della ſua origine, della ſua rotonda ſuperfizie, della ſua eſtenſione, della ſua ſalſedine, e del fluſſo e rifluſſo; della cagione delle Fontane, dei Fiumi, dei Laghi, dei Bagni, e delle proprietà delle loro diverſe acque. 256

CAPITOLO IV.

Della Fitografia, o ſia della Fiſiologia delle Piante, e dei vegetabili, della Vegetazione, della lor produzione, del Seme, della pianta del Seme, della Radice, del Germe, dello Stelo, del Tronco, de' Rami, delle Foglie, dei Fiori; del Frutto ec: della traſpirazion delle Piante ec: 278

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, della Malattia, della Veglia, del Sonno, dei Sogni, della Fame, della Sete, della Morte. 302

Fine della Tavola dei Capitoli.

GRA-

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 dei varj uſi ch' ella ha nella vita.*

D. QUAL è la vera ſignificazione della parola Filoſofia?

R. Per 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*)

(*a*) Gli Antichi applicavano alla parola *Filoſofia* varie idee differenti. 1°. La prendevano alle volte per una *cognizione univerſale*, cioè *di tut-*

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

di tutte le coſe divine, ed umane. 2°. In un ſenſo più particolare la definivano 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 τῶ ὄντως ὄντος dell'eſiſtenza o dell' eſſere nel ſenſo aſtratto, appellata Metafiſica. 6°. La conoſcenza τῶ πρώτα καλῶ 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, la Filoſofia nelle Opere dei maggiori Filoſofi del tempo loro ſolamente a naſcere cominciaſſe.

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 direzione, e 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 chiamar 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 dei 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;

(*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.

te; 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 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 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

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 adunque?

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

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

D. Donde viene la prima origine della parola Filoſofia?

R. Pitagora dotto Filoſofo della Grecia, oriondo di Samo, trovò che il nome di σοφὸς, *uomo ſaggio*, (avvegnachè in uſo prima del ſuo tempo, per diſegnare in generale il carattere d' un uomo

(*a*) La voce greca φύσις, e la latina *natura* ſono tratte tutte due dai 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.

(*b*) 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 אפה, oſſervare, eſaminare, vedere, e contemplar le coſe ch' è il proprio de' Naturaliſti; così da אטים, 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 eſprimer la *Natura*, o la *Filoſofia*.

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 ragionevol intelligenza delle coſe, ſcoprendoci le differenti affezioni, qualità ed effetti degli oggetti che ſi offrono ai noſtri ſenſi, almeno per quanto è poſſibile.

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 ai 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 ai loro primi elementi; ella è deſſa da cui gli Speziali apprendono la ragione delle differenti compoſizio-

ſizioni 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 nei corpi naturali.

II. La Coſmologia ovvero Uranologia, che tratta della natura, della coſtituzione, e delle parti componenti l'Univerſo in generale; e in particolare del 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*)

(*a*) Siccome il termine *Fenomeno* è d'un frequentiſſimo uſo, quinci giova avvertire il Leggitore, ch' egli deriva dalla voce greca φαίνω,

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, cioè della Somatologia?

R. La Somatologia, in quanto riguarda le proprietà comuni e particolari dei 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 dei 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 dei Venti.

III. La Meteorografia, che tratta delle Meteore, e

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

D. Come ſuddividete la quarta parte generale?

R. La

φαίνω, *apparire*; così Fenomeno ſignifica apparenza, e il plurale, fenomeni, le apparenze delle coſe.

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 la enumerazione compendiata delle differenti parti, le quali formeranno il ſoggetto dei 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 quale vi inſpira la maniera più nobile, più degna, e più virtuoſa di profittar del tempo, e che non ſolamente vi procurerà molta ſodisfazione, 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' ingegnerò di rendervi facili e pia-

ne 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 1. 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 piccolo, ec:

D. Qual è il ſecondo Aſſioma?

R. Assioma 11. 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 di aver incontrato in alcuni, i quali ſon ricorſi alla Logica per provare la loro propria eſiſtenza. (*a*)

D. Paſ-

(*a*) N'è teſtimonio il trito entimema delle Scuole, *ego cogito, ergo ſum*, io penſo, dunque eſiſto. Si ſa che gli Scettici portano l'aſſur-

D. Paſſiamo al voſtro terzo Aſſioma.

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 ogn' altro eſſere creato, è propriamente l'eſſenza o la ſoſtanza della coſa ch' eſiſte. La verità di queſto Aſſioma è evidentiſſima per quelli, i quali ſon accoſtumati più a penſare filoſoficamente, ed 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

l'aſſurdità fin a negare la certezza di tutte le coſe, e conſeguentemente quella della loro propria eſiſtenza.

(*a*) E'queſto il famoſo Aſſioma dei 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 propoſiamo; quantunque 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.

può eſſer convertita in niente, allora il niente avrebbe una proprietà; ciò ch' è contrario al primo Aſſioma. Parimenti, 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 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. Di-

(*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.

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 un Assioma da proporvi, ch' è il seguente.

Assioma xi. Ogni cangiamento operato sopra qualche corpo, sempre è proporzionato alla potenza della causa ond' è stato prodotto; così il moto d'un corpo è sempre 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 siccome questa Scienza è appoggiata sopra principi certi, è d'uopo condursi, studiandola, 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 ai 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 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 rifleſſione della luce nei pianeti, come ſulla terra, ec:

D. Vi

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

R. Le qualità e le proprietà ci son cognite soltanto mercè dell'esperienze ; quindi 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 asserisca esservi più ragionevolezza in una nuda ipotesi, che nei fatti stabiliti sull'esperienze. (*a*)

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

CA-

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

(*b*) 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 dei 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 medesi-

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 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, o in quella maniera? E' di meſtiere che ſul fatto aſſegni

deſimo 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.*

assegni una causa fondata sulle sperienze, 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 quei 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 dei fenomeni.

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.

(*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.

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 pregovi, 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 maravigliоſo. 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 delle ſperienze.

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 Woodvvard, 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 ai medeſimi per ſoddisfare la curioſità, e per riſcuotere 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 po-

to poco : non oſtante io ne riſento un eſtremo piacere , quando 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 dei 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 ampiamente 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 appropoſito .

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

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. (*c*)

Il

(*a*) Il termine Teleſcopio è derivato dal greco τῆλε *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 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 dei corpi ſi aumentano a proporzione dei 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.

(*b*) 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.

(*c*) Elioſcopio viene da Ἥλιος *Sole*, e 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.

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

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

L' Eolipila è ſtata inventata per far vedere la natura e la forza dell' aria rinchiuſa e rarefatta, che

(*a*) 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 vaſe 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 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 giugnere 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 ruota, a macchina, ec. *Se volete vederne una ſpiegazione più diffuſa, leggete il Lexicon dell' Harris, la Diſſertazione di Rovving ſopra i Barometri, quelle di M. Amontons, e della Hire il figliuolo nelle Memorie dell' Accademia delle Scienze, e quella ſopra i Barometri più ſenſibili del Bilfingert negli Atti dell' Imperiale Accademia di Pietroburgo. Tom. 2.*

(*b*) Anemoſcopio deriva da *ἄνεμος vento*, e *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 dei venti: con un tal mezzo l' indice o l'ago additerà preciſamente il ſito, donde ſpira, e dove ſoffia il vento.

ſen eſce con uno ſtrepito ſimile a quello del folgore. (*a*)

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

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

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

La

(*a*) Eolipila (che viene dal greco Αἰόλω 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 vaſe 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.

(*b*) L'Areometro per quanto penſo deriva dal greco ἀραιὸς *raro*, e μετρέω *miſurare*, quantunque egli non miſuri la rarezza, ma benſì la gravità dei 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 dei 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.*

(*c*) 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 Tecnica dell' Harris, alla voce Igroſcopo.*

(*d*) Termometro deriva da Θέρμη *calore*, e μετρέω *miſurare*; i Termometri comuni ſono i migliori, e ordinariamente pongonſi accanto ai Barometri. Sono compoſti d'un tubo di vetro riempito di

ſpiri-

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

Gli ſtromenti di Diottrica di tutte le ſorte, ſervono ad iſpiegare la natura dei raggi della luce, che frangonſi attraverſo differenti mezzi. (*b*)

Gli ſtromenti di Catottrica ſon parimenti di molte ſorte, e ſervono ad iſpiegare la natura dei raggi riflettuti della luce. (*c*)

La macchina Pneumatica, appellata la tromba d'aria, è lo ſtromento, il di cui uſo è il più uni-

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 vaſe 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 ai 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 dei gradi, ed allora il Termometro è in iſtato 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, dei liquori, degli ſtrati di terra, ec: Oſſervatene una più diffuſa deſcrizione nella *Micrografia del Dottor Hook*, *pag. 38. ec:*

(*a*) 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 bilance idroſtatiche, e n'è aſſai migliore, come dimoſtrerò, quando ſaremo pervenuti a queſta parte della Filoſofia.

(*b*) 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.

(*c*) 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 dei raggi che riflettonſi ſulle loro ſuperficie, il che appellaſi viſione riflettuta.

verſale. E'queſta la vera baſe della Filoſofia di queſto elemento, e che ha fatti ſcoprire più ſegreti della natura, che alcun altro ſtromento, il quale abbiaſi potuto inventare. (*a*)

L'Orajo è un iſtrumento, che fa vedere i movimenti

(*a*) Pneumatica deriva da πνεῦμα *ſpirito*, *aria*, *vento*, perchè queſta macchina eſtrae l'aria dai 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. A A ſono due groſſi cilindri di bronzo ſcavati, entro i quali due emboli, o ſtantuffi aſcendono e diſcendono per via delle loro biette dentate C C, nelle dentellature delle quali cade una ruota a coltello, che ſi muove ſull'aſſe f, quando ſi gira il manubrio B. G G 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, E E, che premono ſul pezzo F F ſoprappoſto ai cilindri per tenerli fermi in alto, e abbaſſo. H H 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 D D: il pezzo N ha parimente un'apertura, che mette capo nella cavità del recipiente O O, mediante un picciol buco nella lamina I I, ſopra la quale egli è collocato; il tubo ch'è nella caſſa D D comunica eziandio con ognuna delle ſue eſtremità coi cilindri A A, in guiſa che avvi comunicazione fra i cilindri e 'l recipiente O O, per mezzo di che l'aria contenuta entro il recipiente viene eſtratta facendo giuocare gli emboli dei cilindri. Di più L L 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 diſopra ripartito in decimi di oncie; queſto indice è applicato ſopra un pezzetto di ſughero, che galleggia ſulla ſuperficie 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.*

menti dei 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 dilicati. 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 dei 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 imperfetto: quindi ſe ſiamo ignoranti, ciò naſce, per eſſer noi dilicati e infingardi. Se noi ci contentiamo delle volgari ed erronee nozioni, che ci vengon porte dai

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

dai ſenſi ingannatori, nè c' ingegniamo di rettificarle coi precetti d' una ragione illuminata e ſaggia, e coi 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.

GRAMATICA
DELLE
SCIENZE FILOSOFICHE.
PARTE PRIMA.
SOMATOLOGIA, O TRATTATO

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

CAPITOLO I.

Della natura comune, e delle 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 stessa materia composti.

D. Che

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 adopraſi 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 dei 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 dai 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

(*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 diffe-

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

differenti ſpecie, differiſcono non ſolamente in quanto alla ſoſtanza, ma ancora in tutte le qualità, che ſi ponno oſſervar nei 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. Vegganſi i principj di Newton, p. 388. la ſua Ottica p. 313. gli Elementi Fiſico-Matematici del Muſchembroek, §. 61. 83. 363. i principj Filoſofici del Cheyne pag. 59. Boyle ſopra i principj de' Corpi naturali; Ray ſopra la Creazione, pag. 68. 85. e la Introduzione del Keill alla vera Filoſofia, Sezione VIII.

(*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. Vegganſi 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.

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 dei corpi?

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

D. Come si distinguono le proprietà dei 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. 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 tutti 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 dei corpi, è sempre giusta, ed uguale 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

sol-

ſoltanto alle particole dei 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 dei 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.
14°. Gli odori e i ſapori.

D. Che coſa è ciò che voi nominate gli elementi dei 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

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 dei 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 dei 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. Coſa intendete per grandezza dei corpi?

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

D. Co-

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

D. Come determinate e ſtimate la grandezza dei corpi ?

R. Per via della quantità delle loro dimenſioni.

D. Coſa intendete per dimenſione dei 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. *Veggaſi le figure 3. 4. 5. e 6. nella Tavola II.*

D. Quanti gradi vi ſono di grandezza?

R. Avvene un' infinità; poſciachè non ſi può ſupporre un corpo, quanto ſi voglia grande, o picciolo, che 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 picciola 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. 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 EF (*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 E ed F della linea data, tirate le due linee parallele AB e CD, e ſupponetele infinitamente allun-

gate 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 esser 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 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

(*a*) Perch' è impossibile , che tutte le parti della linea E F , 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 C D , la quale nello stesso tempo s' incontri con A B . 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 Lezione della sua Introduzione alla Filosofia naturale .

ſer 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 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, è la picciolezza o finezza delle ſue parti.

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 $\frac{8}{10000000000000000000000000000000}$ parti d' un' oncia cubica.

Oltre di ciò egli ancora ha dimoſtrato, che un grano di ſabbia conterrà 125000000000000000000000000000 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 picciola 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 100000000000^{a} parte d'un' oncia. (*a*)

C A-

(*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 Clarke ſopra Rohault; il Boyle nel ſuo libro degli *Effluvj*; il Dottor Halley nelle

CAPITOLO IV.

Della ſolidità e della configurazione dei 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

 premo-

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 dei Microſcopj, dopo i calcoli che ne ſono ſtati fatti. Suppongaſi, che uno di queſti piccioli animaletti A B (*Fig.* 8. *Tavola 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 C B ſarà uguale ad un minuto; perchè non ſi può cominciar a vedere un oggetto ſe non ſotto queſt' angolo.

Indi nel triangolo rettangolo A B C ſi conoſce il lato B C $=\frac{1}{10}$ d'oncia, e l'angolo C $=$ 00° 0′; 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 $=$	0. 1.	9. 000000.
così la tangente di	A C B $=$	00° 0′	6. 463726.
e al lato	A B $=$	0. 000029.	5. 463726.

Val a dire; ſuppongaſi un' oncia diviſa in un milione 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 000000000084., cioè 84 di cento mila milioni di parti uguali ad un' oncia quadrata.

Finalmente ſupponiamo ch'ei ſia d'una figura cubica, arà dunque ſolamente 0. 000000000000024., cioè $\frac{24}{100000000000000}$, 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 dei 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.

premono da tutte le parti impedendogli d' entrare nel posto ch' egli occupa, a fronte di tutta la violenza con cui vengano spinti contra di esso.

D. Supponiamo 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. 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,

(*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 dei due termini preso separatamente.

teria, 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 ſuſtanziali come contraddizioni e puerilità, e come un puro gergo delle ſcuole. (*a*)

D. Queſta proprietà della materia di cui ora parlaſte, conviene ella ugualmente alle particole originali e primordiali della materia, ed alla compoſizione più groſſa della medeſima nei 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.

C A-

(*a*) 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 dei poveri Ontologiſti, e dei cattivi Filoſofi, che poſſano attaccarſi a queſta dottrina. Quelli che vorranno vedere molti diſcorſi ſopra queſto ſoggetto, ma che nulla conchiudono, baſta che leggano l'Epitome della Scienza naturale dello Sennerto, *lib. 1. cap. 3.*

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. 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

(*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.*

D. Che intendete per moto relativo?

R. Una mutazione di posto per rapporto ad un altro corpo cha 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. Co-

(*a*) Val a dire, che le velocità sono l'una all'altra, come gli spazj scorsi dai corpi mossi. Perciò, intanto che A B si muove nella posi-

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 Figura 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

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 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*: poſciachè 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 nei triangoli ſimili *a* C D, *b* C E 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 verrebbero 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 un 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

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 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 figura XI.* (*a*)

D. Co-

ſua velocità; dai quali due principj o ſoli, o uniti deriva tutta la forza o potenza de' corpi.

(*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 D uguale a 3, e C E uguale a 12; allora, poichè P: W:: C D: C E, cioè 2: 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*

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,

2°. *La Bilancia, Figura 13.*

La Bilancia è una macchina che serve a comparare l'ugualità dei 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 ai 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 appartenenti 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 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 applicate 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

circon-

pio, *a b* è la direzione del corpo A nella Figura decima.

D. Quali ſono le altre diviſioni del moto?

R. Avu-

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 dei 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 dei 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 innalzar qualche peſo.

Sia A B la vite maſchio, D E la noce o vite femmina, la qual 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 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 po-

tenza

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

D. Datemi un' idea del moto ſemplice.

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

tenza 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 399784700118074464789750: 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 399784700118074464789750o leghe per ſollevarla. Per innalzar la terra un miglio ſolamente, converrebbe che la potenza ſcorreſſe lo ſpazio di 6663078335301074413l6 leghe e un quarto. La diſtanza del Sole a Saturno (uguale alla ſua diſtanza media dalla terra) ſia ſuppoſta 256770000 leghe, ſe ſi divida 399784700118074464789750o per queſto numero, il quotiente ſarà 1556974595103573l 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 paralellamente 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 paralella ad A C e la linea C D paralella 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 A D ſarà lo ſpazio deſcritto dal corpo A fin al punto D nei differenti momenti di queſto tempo.

2°. Quindi è agevole il concepire come ogni moto ſemplice dato, come

otto gradi 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 dire-

D

zione

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 (*Figura* 19. *Tavola 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 dei 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 dei ſeni dei 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 (*Figura* 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 potenza 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.

zione AD 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.

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 dei corpi.

D. Perchè ſi nominano ſpecifiche o accidentali?

R. Si appellano ſpecifiche, perchè ſon elleno che dividono le diverſe ſorte dei 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,

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

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

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

(*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 dei corpi naturali; e queſto è ciò che noi dobbiamo riguardare come la baſe e il fondamento della dottrina delle cauſe finali.

(*b*) Ariſtotile definiſce la luce ἐνέργια τῦ διαφανῦς, l' azione o l' energia dei 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 conſiſtere 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 dei corpi luminoſi, il quale caccia e fa uſcire da queſti corpi certe particole eccesſivamente picciole, le quali ſono ſpinte per tutti i lati in linee rette con una forza incredi-

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. (*a*)

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

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

credibile. 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 dai 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:*

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

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

(*a*) Per riſchiarare queſta importante ſcoperta ſia A D E B l'orbita annuale della terra (*Figura* 21, *Tavola III.*), C il Sole, s' il piane-

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 dividaſi 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. (*a*)

D. Oh come ſon maravigliose le opere di Dio! Non ſolamente oltrepaſſano le noſtre ſcoperte, ma ancora ogni credenza, eziandio quando non ſi cono-

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 leghe; onde in conſeguenza, come prima d'ogn'altro oſſervò M. Romer, il moto della luce è progreſſivo, e non momentaneo, come anticamente credevaſi.

(*a*) Oſſervate la Teologia Fiſica del Derham, lib. 1. cap. 4., e le note 4., e 5.

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

R. Secondo i differenti gradi di refrangibilità dei raggi: cominciando dai 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*)

(*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 pagina 23.

§. I. *Della Catottrica.*

1°. La Catottrica è la Scienza della viſione riflettuta, o di quella che faſſi per via dei 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. *Tavola III.*) Per comprenderne la natura, ſia A B un oggetto, dalle eſtremità del quale A e B,

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

e B, due raggi B C, e A D cadano ſullo ſpecchio nei 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 dei raggi riflettuti E C ed F D, cioè nel fuoco dello ſpecchio G H, che ſarà l'immagine dell'oggetto A B.

4°. Col mezzo di queſti ſpecchi, 1°. Tutti gli oggetti compariſcono dietro il vetro. 2°. Le loro immagini pajono tutte elevate. 3°. Le immagini ſuono 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, ſono 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°. Nei 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 ſempre al di dietro. 8°. Se l'oggetto ſia una linea retta, l'immagine ſarà una curva; e ſe l'oggetto ſia una ſuperficie piana, 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 (*Figura* 23.) un oggetto, B C e A D due raggi partiti dalle ſue eſtremità, e che cadono ſulla ſuperficie dello ſpecchio concavo M R nei punti C e D. Eſſi ſaranno riflettuti per via dei raggi C E e D F, nella direzione de' quali ſarà ravviſata l'immagine dell'oggetto.

6°. Da ciò è coſa 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 ſempre 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

ficie di alcuni corpi, ſopra de' quali cadono; così il raggio A B cadendo ſulla ſuperficie A C nel punto B, vien riflettuto, o rimandato in dietro, ſecondo la

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 raccolti in un picciolo ſpazio o circolo, il di cui calore ſarà a quello dei 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 dei 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 (*Figura* 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 (*Figura* 25.), ovvero una doppia concava (*Figura* 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 nei vetri *piano-conveſſi* e nei *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

Gre-

do la direzione B*d*. *Offervate la figura* 33. *nella Tavola IV.*

D. In qual maniera, o con qual ordine faſſi la rifleſſione?

R. La

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 dei vetri lenticolari, baſta per far comprendere la ſtruttura e gli effetti delle Macchine Diottriche, come del Microſcopio, del Teleſcopio, della Camera oſcura, e della Lanterna magica.

§. III. *Del Microſcopio.*

1°. Sia D E il vetro obiettivo, F G il vetro oculare d'un Microſcopio (*Figura 27. Tavola 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

R. La legge della rifleſſione della luce è invariabile; poichè l'angolo *a* B *c* del raggio incidente *a* B, è ſempre uguale all' angolo *c* B *d* del raggio riflet-

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 eſſo 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 dei Teleſcopj.

§. *IV. Dei Teleſcopj.*

1°. Il primo Teleſcopio che da me verrà conſiderato è quello che diceſi Canocchiale (*Figura* 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 proprj 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 dalla lente conveſſa D a quella del fuoco della lente concava E F. 3°. Con queſto Canocchiale ſcorgeſi ſolo quella parte dell'oggetto, la quale preciſamente cade ſulla pupilla dell'occhio I, e che per conſeguenza negli oggetti vicini e grandi non è che una picciolisſima porzione; coſicchè queſto Canocchiale non può quaſi eſſer d'alcun uſo in queſti caſi.

2°. La ſeconda ſpecie di Teleſcopio è quella la qual parimente è compoſta di due vetri, ma amendue conveſſi, come A H e B I (*Figura* 20.). Sia K il fuoco delle due lenti, dunque l' immagine d' un oggetto molto lontano E F ſarà rappreſentata in eſſo, e parrà roveſciata ad un occhio ſituato nell'aſſe M G, in qualſivoglia luogo dietro la lente B L: e queſta è la ragione per la quale di rado ſe ne fa uſo, eccetto che per oſſervare i corpi celeſti, alla poſizione de' quali non haſſi riguardo alcuno. Anche queſto Teleſcopio ingrandiſce gli oggetti in proporzione della diſtanza del fuoco dal vetro obiettivo Q K, a quella del fuoco del vetro oculare K L; e per via dello ſteſſo ſi ſcuopre con una ſola occhiata tutta la parte dell' oggetto, che cade ſull'intera ſuperficie del vetro obiettivo.

3°. Il Teleſcopio della terza ſpecie è quello di cui ci ſerviamo ordinariamente per riguardare gli oggetti terreſtri; ed è compoſto d'un vetro obiettivo A H (*Figura* 29.), e di tre vetri oculari B, C, D. Ognuno vede che queſto Teleſcopio è lo ſteſſo che 'l precedente, a cui ſi ſono aggiunti i due vetri oculari C, e D; poichè in luogo che prima l'oggetto era roveſciato nel fuoco K, aggiugnendo il

vetro

riflettuto B *d*, e della perpendicolare *c* B. *Osservate la Figura* 33. *nella Tavola IV.*

D. Cosa intendete per refrangibilità della luce?

R. Una disposizione che i raggi della luce hanno ad

vetro C, ei sarà nuovamente ristabilito nella sua vera posizione nel fuoco O; e parrà tale all' occhio I situato dietro il terzo vetro D, se si fanno cadere i fuochi di C e di D sul medesimo punto O. Allora questo Telescopio rappresenta gli oggetti nella loro natural situazione, onde per ogni riguardo è lo stesso che il precedente. Osservate la nota (*a*) alla pagina 20.

4°. La quarta specie di Telescopio è quella che, non ha gran tempo, è stata inventata dal Cavaliere Isacco Newton, e che appellasi il Telescopio di riflessione o *Catadiottrico*. Egli è composto d'un tubo A B C D, avente due, tre, o quattro piedi di lunghezza (*Figura* 30), ch' è aperto nell' estremità rivolta verso l' oggetto C D; nell' altra estremità è posto uno specchio concavo di metallo, come A B, forato nel mezzo in *e*; in una convenevol distanza v' è un altro picciolo specchio concavo E (cioè nell'asse del tubo) il qual è sostenuto da un piedestalletto F. I due specchi sono disposti in guisa, che il fuoco di entrambi dee cadere sul punto comun *h*, che giace fra loro: allora l'immagine di ogni oggetto, che ad entrar viene nel tubo, come *a b*, e che cade sullo specchio maggiore A B nei punti *d c*, vien di là riflettuta fra i raggi *d h*, e *c h* nel fuoco *h*, dove i raggi incrocicchiandosi rovesciano l' immagine, come in *i* K, e questa immagine essendo pervenuta nel fuoco dello specchio E, e cadendovi sopra nei punti *f g*, sarà riflettuta ancora una volta in raggi paralleli, i quali passeranno per il foro *e* dello specchio maggiore, e cadendo sulla lente convessa in G, s'intreccieranno ancora 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 parimente 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 dei raggi, si può servirsi d'un vetro oculare, il fuoco del quale sia più corto di quel ch' è necessario nei 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 inconvenienti.

6°. Se la distanza del fuoco dei vetri obbiettivi, o specchi (in ogni Telescopio) sia di once 50, e che quella 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.

ad eſſer rotti, o traviati dal loro diritto cammino, paſſando attraverſo di qualche corpo traſparente, ovvero da un mezzo in un altro: quindi il raggio *a* B paſſando per il mezzo dell' aria in B, e urtando in queſto ſito ſulla ſuperficie dell' acqua AC, vien rotto e traviato dal ſuo retto cammino BE, e ne prende un altro BF, che lo avvicina alla perpendicolare BG. *Oſſervate la Figura* 34.

D. La

§. *V. Della Camera oſcura.*

1°. La Camera oſcura altro non è, che una camera, un gabinetto, od un luogo tutto oſcuro, con un vetro conveſſo applicato ad un foro, che formaſi in una delle ſue pareti come C. (*Figura* 31. *Tavola IV.*) Ogni oggetto eſteriore che ſi trovi dirimpetto a detta camera, per eſempio un albero, come AB, getterà dei raggi, i quali paſſando attraverſo la lente fra i raggi AC e BC anderanno a cadere ſull' altro lato della camera (che ſupponeſi collocato nella diſtanza del fuoco della lente C) ove dipingeranno l' immagine dell' oggetto coi 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 DC 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 Figura 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, od ogni altra coſa che ſi trovi nel fuoco di queſti raggi. Se queſta immagine ſia uno ſpirito, un diavolo, ec: ſembrerà terribile e miracoloſa a quegli ſpettatori, che non conoſcono la natura delle macchine Diottriche.

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

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

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

R. Ella ci addita la ragione per cui gli oggetti pajono precisamente tanto lontani dietro ogni specchio piano, quanto lo sono realmente dinanzi, e così pure dalla medesima parte: onde supponete che A C sia

(*a*) E' facile di provar questo fatto per via dell' esperienza, nel modo seguente. Sia A B D, (*Figura 35.*) un mezzo circolo grande e diviso in gradi; sia C il centro di questo circolo, dinanzi al quale è d'uopo collocare un prisma di vetro rappresentato da *p r s*, in guisa che il suo piano o lato superiore sia fissato parallelamente all'orizzonte, per esempio in A D. Supponete l'angolo del prisma *p r s* di 60. gradi; dunque l'angolo *p s t* sarà di 30. Sia I *c* un raggio cadente sul prisma nel punto *a*; se questa incidenza sia tale, che il raggio nell' atto d'entrare nel mezzo del vetro sia traviato nella direzione *a f*, parallela all'orizzonte A D, egli uscirà dal vetro nell'aria nella direzione C R, e formerà l'angolo R C D uguale all' angolo I C A. Ora per trovare quest'angolo, tirate attraverso *a* la linea *h b* perpendicolare al lato del prisma *p r*, ed ancora *g d* parallela all'orizzonte A D; allora l'angolo *b a d* sarà l'angolo di refrazione che ricercavasi, nel prisma. Si sa ch' egli è uguale all' angolo *p s t* di trenta gradi: dunque se la ragione del seno d' incidenza è a quello della refrazione, come il 17 è all'11, passando dall' aria nel vetro, si avrà; come l' 11 è al 17, così il seno di *b a d* = 30°., è al seno d'incidenza I *a h* = 50°. 45′ all'incirca: levatene *g a h* = 30°., resterà *g a* I uguale ad I C A = 20°. 45′: e poichè ogni oggetto ch'è in I sotto l'angolo 20°., 45′, pare attualmente all'occhio in R sotto il medesimo angolo, si ha la pruova della veracità di questo rapporto, e questa pruova sarà sempre vera, qualunque esser possa l'angolo del prisma.

Se la figura *p r s* fosse un prisma di vetro voto, e che si riempisse d'ogni genere di liquori trasparenti, ci darebbe esattamente le differenti potenze refrattive di questi liquori. Parimente un pezzo di lastra di specchio situato orizzontalmente in C, fa vedere che l'angolo d'incidenza I C A è uguale all'angolo di riflessione R C D.

ſia la ſezione d'uno ſpecchio, è chiaro che ogni oggetto collocato dinanzi allo ſteſſo in *a*, per eſempio una freccia, parrà preciſamente nella medeſima diſtanza dietro la luce A B in E, e rivolta verſo lo ſteſſo punto ſulla luce B dello ſpecchio; perchè tutti gli oggetti compariſcono in queſto raggio E *d*, il quale incontra l'occhio in *d*, ſia che la viſione facciaſi per rifleſſione, 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 A G H B ſia un vaſo, la cui larghezza G H ſia di once 56. Poneteci nel mezzo in F un mezzo ſcudo, e poi mettete dell' acqua nel vaſo fin all' altezza C D di 24 once: ſia F P un raggio di luce che paſſi dall' oggetto F in P; ma quando egli incontra l' aria egli è traviato verſo N, e diventa P N. 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 tut-

e tutto il fondo del vaſo ſembrerà elevato in I K 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 avvantaggi che in noi ridondano dalle cagioni di queſti errori, particolarmente dalla rifleſſione e dalla refrazione della luce.

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

R. In virtù dell'atto poſſentiſſimo del Creatore. Diſſe egli יהי אור *fiat lux*, *ſia fatta la luce*, e ſubito ella fu fatta; ed il corpo del Sole fu creato come un 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 ai 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, 418660000000000000000000000000000000000000000000; cioè 1000000000

di vol-

di volte un numero maggiore che 1000000000000-0000000000000000000 volte quello dei grani di ſabbia che ſtimaſi eſſer contenuti in tutta la terra. (*a*)

CAPITOLO VII.

Dei Colori della luce, e dei corpi naturali.

D. ORa parliamo Signore, ſe v'aggrada, dei fenomeni dei colori, e ditemi in primo luogo, che coſa è il colore?

R. Il colore è ciò che riſulta da una certa qualità dei corpi, mercè di cui ſi trovano diſpoſti a modificare e riflettere la luce, che cade ſopra i medeſimi, e che feriſce l'organo della viſione, in maniera che ſi cagiona, e produce ne' noſtri ſpiriti la ſenſazione del colore; e queſta ſenſazione che in noi ſi forma, nominaſi parimente colore.

D. Donde viene l'origine dei colori?

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

(*a*) Vedete il calcolo del Filoſofo Relig. Niewentyt.

(*b*) Ha preteſo il Deſcartes che i colori riſultaſſero dal rapporto del moto diretto, e del moto circolare dei 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'obbliquità delle ſcoſſe della materia eterea: dice il Malebranche che ſono prodotti dalle più o manco pronte vibrazioni della luce. Il Regnault, nei 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 conſi-

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 nei raggi della luce?

R. Per mezzo dei differenti gradi della ſua refrangibilità: concioſſiacchè 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 dei raggi refrangibili ſono tinti di colori intermedj, coll' ordine che teſtè abbiamo accennato. (*a*)

D. Con qual eſperienza provate queſto ſentimento?

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

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.

(*a*) 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.

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 ai raggi in *k*, *l*, *m*, *n*, *o*, fare sparire uno dei colori in *t*, *s*, *u*, *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 coi colori intermedj. Per terzo ci addita questa sperienza, che questi differenti colori esistono realmente e assolutamente nei 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 i colori non sono naturali ai corpi, o che non esistono naturalmente in essi, ma che vi sono solamente dipinti dai raggi della luce.

R. Voi avete ragione: i colori ſono nei raggi della luce, e non nei corpi, i quali ſono tutti del medeſimo colore nella 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 nei corpi, finchè ſi vedranno queſti tutt' 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 dei 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 dei quali riflette una ſorta di raggi più abbondantemente d'un'altra, e i corpi ſono colorati a proporzione, che i loro raggi ſoffrono una maggiore o minor refrazione. Così il vermiglio riflette in maggior abbondanza i raggi, che ſoffrono minor refrazione, e perciò ſembra roſſo: i violetti riflettono raggi ſoggetti a maggior refrazione, quinci rappreſentano il detto colore: e l' iſteſſo ſi dica degli altri raggi intermedj. In oltre avvi dei 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 ſituazio-

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

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

tuazione dell' occhio, come ſi vede nelle ſtoffe di ſeta, ne' raſi, nelle code di Pavone ec: 2°. Permanenti, che reſtan ſempre i medeſimi, 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 quei d'alcuni altri ſon riflettuti, a proporzione della differente groſſezza dello ſtrato.

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

3°. Per far l'eſperienza di queſto fatto, convien ſervirſi d'un vetro piano conveſſo, come A (*Figura 38. Tavola V.*) di cui la ſuperficie conveſſa ſia il ſegmento d'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 dei differenti circoli, e miſurare eſattamente la larghezza com' anche la diſtanza dei circoli medeſimi (col mezzo d'un Micrometro fatto eſpreſſamente per il Microſcopio) ch' è la 10000. a parte d'un' oncia.

5°. Per determinare la groſſezza dello ſtrato d'aria, che trovaſi fra i vetri nella periferia dei 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 $\frac{1}{10}$ d'oncia: dunque $144 : \frac{1}{10} :: \frac{1}{10} : \frac{1}{14400}$: dunque la groſſezza dello ſtrato, ſopra di cui è formato il circolo, è la 14400. parte d'un' oncia.

6°. I colori dei 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, quan-

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 quelli

quanto ſon veduti più obbliquamente; non ſeguon eglino la ſemplice 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 pajono 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.

11°. Accoſtandoſi l'acqua a queſti circoli colorati nello ſtrato d'aria viene a diſtruggere una gran parte del brio dei colori, diminuiſce il numero degli anelli, e riſtrigne la periferia dei 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 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 dei 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 dei 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 dai mezzi onde ſono circondate.

4°. Più

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. Io 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 ai 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.

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 dei corpi, tanto maggiormente i colori sono oscuri e pallidi.

9°. Tutti i corpi pajono del colore, che risulta dal mescuglio dei 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.; ai principj della Filosofia naturale del Wolster, dalla pagina 239. fin alla 252.; ed al Lexicon dell' Harris, alla voce *Colore*, ec:

(*a*) Il Cavalier Isacco Newton ha provato questo fatto con varie sperienze (senza contare le sue prove di ragione) meschiando delle luci colorate e delle polveri parimente colorate secondo certe proporzioni. Questa composizione riuscì della più perfetta bianchezza, che

R. Eccola: Il Cavaliere Iſacco Newton per via di ſperienze 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 con eſito le ſperienze. Come? l'armonia muſicale nei colori?

R. Sì, ed ecco come n'ha fatta la ſcoperta. Egli ha fatto rompere fortemente un raggio del ſole ſulla parete d'una camera oſcura, il quale ha prodotto la ſpinetta dei colori rappreſentata da ABCDEF, in cui ha fatto oſſervare ad un aſtante i limiti d'ogni colore, tirando delle linee parallele fra ciaſcheduno, come *am*, *bi*, *ek*, ec:, e così gli ſpazj VIBGYOR additano la quantità dei colori reſpettivi; cioè, violetto, turchino, azzurro, verde, giallo, aranciato, e roſſo; e dopo un giuſto eſame egli ha trovato che i lati paralleli della ſpinetta AF e CD erano diviſi nei 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

che ſi poſſa trovar in natura; il che egli ha diffuſamente dimoſtrato nella ſua Ottica lib. I. par. II. propoſ. 5.

(*a*) Oſſervate il lib. I. part. II. propoſ. 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 proprj 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

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 rapportano l'eſempio d'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*)

C A-

ſi, era 77, e 78 per li più violetti o più refrangibili: e in riguardo ai colori intermedj egli ha trovato che

i ſeni dei 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

(*a*) M. Derham aſſicura 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

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 ai noſtri ſpiriti queſta ſenſazione. (*a*)

D. Co-

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.

(*a*) 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, ch' è tanto lontana al di ſopra di A B, come al di ſotto era A C 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.

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, e D, 1, 2, 3, 4, 5, ec: le ſcoſſe circolari dell' aria, che porta fin alle noſtre orecchie il ſuono dei colpi. (*a*)

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

R. Coll' eſperienza d'una campana collocata dentro

(*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 uno ſpazio lungo e ſtretto, com'è quello dei portavoce, o delle trombe parlanti, è continuamente riflettuto e rimandato dai 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 nei punti BBB ec:, e da queſti nei punti CCC 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.

tro il recipiente d' una macchina Pneumatica può eſſer 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. Po-

(*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 Walker	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., com' 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 dei vaſcelli in mare, cioè per via del fuoco e dello ſtrepito del cannone.

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 dei 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, e 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, cannoni ec: grandi o piccioli, o di qualsivoglia altro corpo sonoro.

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

R. Ella

(*a*) Dice il Clark che da un Gentiluomo degno di fede, il qual erasi trattenuto per alquanti anni in Gibilterra, fugli asserito 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 baia, la quale separa le due Piazze, sia di tre leghe e mezza di larghezza. *Del moto de' Fluidi pag. 343. e 344*; Teologia Fisica di Derham, lib. 4. capitolo 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 nº. 300, e il Lexicon dell' Harris alla voce Suono.*

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

D. Avete altro da farmi oſſervare per rapporto ai movimenti dei ſuoni?

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'

(*a*) In un' aria calda e rarefatta, che per conſeguenza ha poca elaſticità, la forza dei 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.

R. L'Eco non è altra cosa, che la repetizione del suono cagionata mediante la riflessione e la ripercussione d'una 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 una seconda volta il medesimo suono. (*a*)

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

R. Le note o i tuoni dei suoni nascono dalla natura particolare del corpo sonoro, dalla maniera o dal grado di percussione, e dalla diversa fabbrica dell'

(*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 (*Figura* 43.), e G H il pendio d'una montagna che è davanti. Se una persona alzi la voce in D, allora supponendo E C perpendicolare al piano A B, e l'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 sillaba, debb' essere 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 un oggetto 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 d'Oxford.

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

Os homini sublime dedit, cælumque 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

colpi-

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-

colpiſce il ſuono, diceſi centro Fonocamptico, dalla voce Greca φωνὴ *voce* o *ſuono*, e κάμπτω *mandare*.

Notate in ſecondo luogo, che ſiccome la ſcienza della viſione chiamaſi Ottica, così la ſcienza del ſuono, o dell' udito appellaſi Acuſtica, da ἀκούω *udire*, o Fonica, da φωνὴ *voce* o *ſuono*. La Catacuſtica è la parte che tratta dei 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°. A proporzione 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; nei gradi più baſſi il tuono è grave, bimmolle, o abbaſſato; e nei 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 quello 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 ei 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 proprj 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

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

F *R.* Si.

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 B, 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 dei 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 dei 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, Gravicembolo, 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 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 abbiano 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, ovvero 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,

R. Si può dire che sieno tali, perchè i diversi movimenti dell' aria, onde sono prodotte, sono grati, o dis-

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, conciossiachè 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 nei 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 dei 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.

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°. Que-

o diſguſtoſi: ma una perſona la quale cerchi d'iſtruirſi intorno a ciò, non avanza gran fatto le ſue co-

 gnizio-

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

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

avrete allora	A C è ad A B	come	1 : 2, un'Ottava.
	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 ſono compoſti. Gli accordi ſemplici ſono 5 : 6, terza minore; 4 : 5, terza maggiore, e 4 : 3, quarta; perchè queſti non poſſono eſſer diviſi per alcuni altri accordi, aggiugnendo qualche numero medio (aritmetico o armonico) fra i termini dei rapporti.

25°. Ma i quattro altri accordi ſono compoſti di accordi ſemplici, com'è agevole il riconoſcerlo, aggiugnendo un numero medio aritmetico o armonico, ovvero l'uno e l'altro fra i termini dei rapporti di queſti accordi, come nella Tavola ſeguente.

Con numeri medj Aritmetici.

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

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

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

gnizioni con queſta teoria: ond' è che io mi riporto alla volontà, potenza, e bontà del Creatore, il quale ſen-

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, conciоſſiachè 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 dei termini acuti delle ragioni, ſono aſſolutamente vietate. Egli è vero non pertanto che nella Muſica s' impiegano delle 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 quar-

le ſenza dubbio ha deſtinata l'armonia, e la dolce melodia de' ſuoni per perfezionare ed accreſcere i

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 : 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 nei 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 dei 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 (*c*), 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.

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

CA-

te. 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 della Teoria della Muſica coll' eſempio d' un' ottava ſulla chiave del baſſo della ſpinetta (*Figura* 48.). Voi potrete oſſervar in eſſa una ſcala diviſa in cento parti uguali, dirimpetto alle quali ſon poſte le corde, che danno le dodici note o ſemituoni dell' ottava: abbaſſo ſono le chiavi delle ſette note naturali, additate per via delle lettere C D E F G A B C, fra le quali ſono le altre chiavi dei 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 dei 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 proprj. Alla ſiniſtra della ſcala di parti uguali ci è la ſcala Diatonica, la quale fa vedere nella chiave per bimmolle, com' anche in quelle che ſon per dieſis, gl' intervalli de' tuoni e ſemituoni, e il loro ordine in ciaſcheduna.

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 maravigliosо e più importante, quanto la virtù ch' ella ha di riſanare dal morſo velenoſo d'un certo Ragnatello 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

quan-

CAPITOLO IX.

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

D. COſa intendete per gravità dei 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

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 che egli ſiaſi in tal guiſa da per ſe 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.*

particolare e propria a qualunque ſpecie di corpi, e che li diſtingue dagli altri, quando ſe ne faccia la comparazione.

D. Qual è la miſura della gravità nei 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 dei pianeti è a un dipreſſo il centro del ſole, intorno di cui in conſeguenza fanno le loro rivoluzioni. (*a*)

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

(*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.

Eſempio. Sia A un corpo di dodici libbre, e B un altro corpo di quattro libbre, (*Figura* 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 vi aggiugnerete 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 lor 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.

ti 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 leggera piuma, e che ſieno ſoſtenute in alto, finchè l'aria ſiene eſtratta, e che poi ſi laſcino in lor balia; voi vedrete queſti due corpi ſcender 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 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

(*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 contenga 10. particole, e 10000. 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: 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 della penna.

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, ſarà 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 $\frac{1}{3000000000000000000000000}$ 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.

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

e per tutti i ſecondi ſeguenti, gli ſpazj percorſi ſono come i quadrati dei 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 AB, Figura 50. (*a*)

D. In

(*a*) 1°. Se dunque un corpo foſſe gettato o lanciato dal punto A nella direzione orizzontale A B (*Figura* 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 nei medeſimi tempi uguali, da me qui ſopra additati, gli ſpazj A *c*, *c e*, *e g* *g b* 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 parallelogrammo 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 *c* 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 (*Figura* 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 orizzontale 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°. Poi-

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

R. Il

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 (*Figura* 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 ei 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 A E D e A C D ſono ſimili, e così la ragione del lato A D ad A C è la medeſima che quella del lato A E ad A D; 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 A D è il diametro d'un circolo, ed A C e A G 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 (*Figura* 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 C B. Se gli archi B D, B E, ſieno molto picciolì, non differiran eglino ſenſibilmente dalle corde B D, B E; 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.

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

9°. I

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

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

R. Mi

9°. I tempi delle vibrazioni di due penduli C B e *c b* (*Figure* 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 *e*, come la radice quadrata di quattro volte C B, è alla radice quadrata di quattro volte *c b*, ovvero come la radice quadrata di C B è alla radice quadrata di *c b*.

10°. Si è trovato che un pendulo, il qual 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 pendulo, 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 ad un numero, di cui la radice quadrata è il tempo d'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

R. Mi rieſce agevole il compiacervi. Supponete ZPNS il globo della noſtra Terra, e il ſuo centro C, ch'è il centro di gravità; ſulla ſuperficie in Z ſia collocato un corpo, del quale il peſo ſia di 3600 libbre: dunque ſe queſto corpo ſia lontano in CD 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 pel contrario, un uomo che porti 100 libbre ſulla ſuper-

12°. Sia AB (*Figura* 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 CD che farà le ſue vibrazioni nel medeſimo tempo. La lunghezza di queſto pendulo CD trovaſi ſempre uguale ad AG, ch'è i due terzi di AB; 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 nella 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, Volume I., Part. II. Cap. V.

perficie della terra, potrebbe agevolmente portare 3600 libbre in distanza di 6 semidiametri, in A. (*Osservate la Figura 57.*)

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 nei 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

(*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 qui 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°. Que-

D. La forza dell' Attrazione è ella la ſteſſa in tutti i corpi della medeſima ſpecie, di grandezza e denſità uguale?

R. Sì:

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 più è 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.

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 Attrazion 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 liſce, come del vetro, delle pietre, dei 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, sì attaccano sì fortemente l' una all' altra, che alle volte ci vorrebbe un peſo di 100 libbre 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 dei vaſi entro de' quali ſon contenuti, e ſulla ſuperficie dei 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 nei tubi capillari, fino ad una altezza molto notabile al di ſopra del liquore entro di cui ſon eglino collocati; effetto che contraddice alle regole dell'Idraulica;

poichè

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

poichè le altezze, alle quali aſcende l'acqua entro differenti tubi, ſono reciprocamente come i diametri dei 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 Rovvnings; ed il Lexicon Tecnico dell' Harris, alla voce Attrazione.*

6o. Secondo queſto principio, l'acqua che trovaſi nel vaſo B C, (*Figura* 58.) aſcenderà fra le due laſtre di vetro piano A C, A *e*, purchè ponendole entro queſt'acqua ſi tocchino amendue nei 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.

7o. 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.

8o. 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.

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

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

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

12o. 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.

13o. 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.

14o. Sieno due palle di legno A e B, una delle quali ſia tutta ba-

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 in ciascheduna, e alla velocità che abbiano qui addietro assegnata alla luce.

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

R. L'elet-

gnata d'acqua, e l'altra di olio; ponetele entro un vaso pieno d'acqua CD, 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 al 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 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°. Consistono elleno in certe espansioni invisibili, le quali si suppongono d'una natura ontuosa e olìosa, 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

avvi-

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.

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.

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 diſtanza di due piedi.

13°. Quando una volta è una piuma ſtata attratta, e s'è attaccata al tubo per qualche tempo, ella ſe ne ſeparerà, 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 Dizionio del Elombers, e il Lexiçon dell'Harris al-*

D. Io m' immagino, che i corpi leggeri (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 dei corpi naturali. (*a*)

ris alla voce, Elettricità, e molti numeri delle tranſazioni Filoſofiche.

(*a*) Eccovi i termini, de'quali ſi ferve 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 dei Fenomeni la ragione di queſte proprietà della gravi- „ tà, e io non voglio fabbricare Ipoteſi. Baſta che la gravità attual- „ mente eſiſta, e che per mezzo di lei ſi poſſa render ragione di „ tutti i moti dei corpi celeſti, e del mare. " *Principia Philoſophiæ edit. 3. pag. ultima.*

CA-

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 ſarei molto deſideroſo di udirvi parlare delle altre qualità dei 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 dei 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*)

(*a*) Il Cavaliere Iſacco Newton fa vedere nelle propoſizioni del libro 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

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

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 i 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* immollata nell' acqua, la tela di lino inoliata o inverniciata, e varie altre ſoſtanze imbevute di certi liquori, i quali s' inſinuano intimamente nei 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.

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. (*a*)

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 rarefà i corpi, dividendo, stendendo, e separando le loro particole: il freddo al contrario li fissa e li condensa, unendo e restringendo 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?

(*a*) La Figura 60 molto rischiara questo esempio; e poichè le densità 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 dei 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.

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 dei corpi?

R. Quanto più la figura di queſte particole ſi accoſta a quella dei cinque corpi regolari, oppure quanto più grandi ſono le ſuperficie colle quali ſi toccano, tanto più è forte la loro attrazione, e per conſeguenza maggiore la loro coeſione, conſiſtenza, o durezza: ma quanto più le ſuperficie colle quali ſi toccano queſte particole, ſaranno picciole, e ſdruccioleranno 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

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

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. (*a*)

CAPITOLO XI.

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

D. COſa intendete per la conſiſtenza de' corpi?

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

D. Donde viene queſta conſiſtenza dei corpi?

R. Deriva ſenza dubbio dalla figura, dalla groſſezza, e dall' attrazione delle particole coſtituenti, nella

(*a*) In tal particolare oſſervate anche Boerhaave *Method. diſcendi Medicinam*. C. Bartholin. *Specim. Natur. Philoſo.* cap. VI. Muſſchenbroek, *Element. Phyſico-Math.* part. I. cap. 17. *I. Clerici Phyſica* lib. 5. cap. 16. 17. Il Dizionario di Chambers, e il Lexicon dell' Harris a queſta voce; la Fiſica di Rohault, cap. 22. par. 1, e le note del Clark ſopra l'articolo 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.

nella ſteſſa maniera di quelle che producono 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 dei 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 primitive e coſtituenti ſono eccеſſivamente 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 loro 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 vir-

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 dei 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

R. Voi avete beniſſimo compreſo il ſenſo della mia riſpoſta ; queſt' è il ſentimento dei 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 han 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 eccesſiva 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 di-

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 abbruciante formato dalla lente ſarà quaſi d'un $\frac{1}{10}$ d'oncia. Ora poichè i circoli ſono come i quadrati dei loro diametri, la denſità dei raggi del ſole che cadono ſopra tutta l'aia del vetro, ſarà alla loro denſità, quando ſieno raccolti nel fuoco, come il quadrato di 4 e al quadrato di $\frac{1}{10}$, val a dire come 16. è a $\frac{1}{100}$, ovvero come 1600 e all'1; per conſeguenza il calore ſarà nel fuoco 1600 volte più grande del calor comune dei 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, abbrucerà ſempre molto più vivamente, concioſſiachè un buon numero di raggi ſi perdano, per cagion della rifleſſione, in una lente conveſſa.

no 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*)

D. Una tal conſeguenza ſembrami molto buona; ma ſiccome noi non poſſiamo eſtenderſi molto ſopra ciaſcheduna di queſte coſe, pregovi di ſpiegarmi in poche parole le qualità che ſi chiamano umidità e ſiccità dei corpi.

R. L' umidità de' corpi non è altro, che il meſcuglio delle particole del liquore con quelle della materia ſolida dei corpi. Così le particole dell' acqua meſchiate colla terra la rendono umida e molle; e il difetto di queſta umidità o ſoſtanza liquida nei corpi è ciò che appellaſi ſiccità, la quale nei 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 dei 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

(*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 Shavv. La Storia del Boyle. I Principj Filoſofici 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 dei Vegetabili di Steffano 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 Chambers, e il Lexicon dell'Harris a queſte voci. I Trattenimenti Filoſofici del Regnault Vol.* 1. *Trat.* 26., *e quantità di numeri delle Tranſazioni Filoſofiche.*

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, alle ſuperficie, e all' attrazione delle parti dei 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. 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 dei corpi, il quale proviene 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 AFC. *Oſſervate la figura* 61. Oltre di ciò nel moto de' corpi elaſtici ſonovi altre proprietà, che dalla elaſticità derivano: ma per ritrovarle convien conſultare dei Trattati più voluminoſi. (*a*)

D. Eh

(*a*) Nella percoſſa o nell'urto de'corpi che non ſono elaſtici, poſſono accadere quattro caſi; cioè,

1°. Se un corpo ne urta un altro ch'è in quiete, ſi moveranno tutti due nella direzione del primo moto, e la quantità del moto dei due corpi ſarà la medeſima, che quella del corpo, ch'era ſolo in moto prima dell'urto.

2°. Se

D. Eh bene adunque, laſciamo queſta materia, e facciam paſſaggio a ciò che voi appellate gli odori dei 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 dei corpi non ſono altro, ſe non certi corpuſcoli ſcagliati, ovvero certe particole eſtremamente dilicate e inſenſibili, ch' eſcono da tutte le parti dei corpi odoroſi; queſte particole nuotano nell' aria, vanno ad urtare contra le noſtre narici,

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 coi 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 dei 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 dei 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 quantunque la velocità ſia la medeſima, il moto nei due corpi è doppio di quello ch' egli era prima in A.

3°. Suppo-

rici, 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

3°. Supponiate 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 dei 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 dei corpi; il quoziente ſarà la velocità di B dopo l' urto.

5°. Eccovi ora un eſempio di ciaſcuno di queſti caſi. Aggiugnete 26 a 24, 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 dei 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 della velocità di B per A, dividete queſta ſomma per quella dei 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 ſette per la velocità di A all'indietro. 2°. 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.

ſità decreſce ſempre in proporzione dei quadrati della loro diſtanza dai 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 decreſcerà in proporzione dei 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* 62.)

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 dei corpi?

R. Da ciò, che le particole de' corpi ſaporoſi hanno 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 qualità de'corpi, paſſiamo all'eſame generale dell'Univerſo.

(*a*) Se volete vedere una ſpiegazione più diffuſa delle emanazioni dei corpuſcoli odoroſi, e della ſagacità maravigliosa dei 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.

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 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 dei 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 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 dei pianeti e delle comete ſono eſtremamente grandi, e gli ſpazj che percorrono, vi apporta-

(*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.

portano 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 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*)

(*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. 176. 177. 178. *i Principj Filoſofici del Cheyne, pag.* 16. *e* 17. *e il Dizionario di Chambers a queſta voce, e varj altri Autori.*

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: 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 caval-

cavallo indietro; perchè la corda essendo ugualmente tesa dai 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 la 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 dei 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 natura, 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 nei corpi, che vanno ad urtarne e colpirne degli altri. Ma preſentemente gettiamo gli occhi ſullo ſpazio univerſale. (*a*)

(*a*) *Oſſervate le Leggi della Natura ſpiegate diffuſamente nei Principj della Filoſofia del Nevvton pag.* 13. *e ſeguenti. Gli Elementi Matematici del Graveſande lib.* 1. *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 Nevvton per Domkius Tom. II. pag.* 15. *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.*

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 dei Pianeti.
5°. La Teoria delle Comete.
6°. La Teoria delle Stelle fisse,
dove si spiega la natura, le 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?

R. Perchè il senso originale di questo termine è proprio per esprimere le cose che formano l'oggetto della Scienza ch' egli disegna.

D. Cosa significa nella sua origine questo termine?

R. Que-

R. Queſto termine è compoſto di due parole Greche, Κόσμος *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 dei 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,

nere, 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.

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: ve ne 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' obbli-

(*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.

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 coſa oſſervate oltre di ciò in queſta ſtupenda compoſizione del mondo?

R. Quei 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 com-

pongo-

pongono il mondo, almeno di quelle che conoſciamo. (*a*)

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. Co-

(*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 Thorn l'anno 1473. Fu ſeguito poi dai 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 (*Figura* 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 ai 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 unicamente 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 dei due aſtri Sole, e Luna (*Figura* 65.), ma nel medeſimo tempo egli ſuppone che il Sole ſia il centro del moto dei 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 dei Corpi Celeſti da Oriente in Occidente, ei fa rivolger 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.

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 chiamar si possa voto?

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-

(*a*) *Osservate la Dissertazione del Dottor Watts sopra lo spazio, Saggio Filosofico I.* Il 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. Osservate gli Autori citati nelle Quistioni Filosofiche di Johnson pag. 169, 170.

ſar 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 dei movimenti dei 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*)

CAPITOLO II.

Dell' Uranologia, o Dottrina de' Corpi Celeſti, e prima dell' Eliografia, o Teoria del Sole.

D. COſa intendete per il termine di Uranologia?

R. Deri-

(*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 dei 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.

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, e dov' essi fanno le loro rivoluzioni.

D. Donde comincieremo noi i nostri trattenimenti intorno a queste materie?

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 diametro del Sole è di 274016 leghe, e la sua massa o la sua solidità è di 10776703703703703 leghe,

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.

I *D.* La

(*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. capitolo 3. §. 14.

1°. Supponete dunque che abbiate una lente conveſſa da amendue i lati, come L (*Figura* 66.), il cui fuoco dei 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	= 2158362.
è al ſemidiametro dell' immagine	C *e*	=	067	= 8926074.
così il raggio	90°.	00′	=	10000000.
è alla linea dell' angolo	C L *e*	=	00°. 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 ſotto 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.*

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 dei 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 conſe-

(*a*) Queſte proporzioni della materia, del peſo de' corpi, e delle denſità del Sole, di Saturno, di Giove, e della Terra ſono tratte dai Principj di Newton pag. 405, dove i diametri di queſti corpi ſi dicono eſſere in proporzione di 10000, 791, 997, e 109.

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 affermare. 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*)

(*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. (*Figura* 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 tutte

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. Co-

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 fin a 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 quadro, di quel che ne contenga tutta la ſuperficie della noſtra terra.

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 varietà 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' improviſo, 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 dai 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 nu-

D. Cosa conchiuder volete da ciò?

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 cre-

 derlo;

in nuvole; e che finalmente tutte queste materie essendo interamente dissipate e annientate, compariscano le fiamme orribili dei 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; e 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; Macule.

derlo ; 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 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 dei 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 am-

(*a*) *Princ. Mathem. Philoſ. Nat. Lib. III. propoſ.* 12. *& Coroll. L'altra Dimoſtrazione Fiſica del moto della Terra intorno il Sole trovaſi nelle Lezioni Aſtronomiche del Keill , pag.* 34. *e* 35. *ovvero nella Biblioteca Filologica delle Arti Liberali e delle Scienze , pag.* 300.

te 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 dai loro principali Pianeti, perciò qui le tralaſcieremo, riſerbandoci a farne parola, quando verremo a trattare dei loro principali Pianeti.

D. Eh 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,

(*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. Introduz. §. 12. La Fiſica di Leclerc lib. 1. cap. 2. e 3. Galilæi Syſtema Coſmicum, pag. 354. 356. 457. 492. e 644. Epiſtola Paul. Antonii Foſcareni.

in riguardo alla grandezza, e alla denſità di materia?

R. La maſſa della Luna è a quella della Terra, come 19949381 5 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 dei corpi ſulla ſuperficie della Terra, come 34 è a 100. (*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 eſſere di 2276 leghe; donde ne ſegue che la ſuperficie della luna contien 157271 leghe quadrate, e la ſua ſolidità 19949381 5 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. (*b*)

D. Voi

(*a*) Oſſervate i Principj Filoſofici di Newton pag. 468., e 469.

(*b*) Eccovi come ſi trova la diſtanza della Luna dalla Terra (*Figura* 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 razio-

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 muo-

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 inſtrumenti eſatti; l'ultima è il ſuo luogo 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	=	1°. 2′. 10″	= 8257419.
è al lato ——	B C	=	1′.	= 0000000.
così il ſeno dell' angolo ——	B C D	=	88°. 50′. 50″	= 9999929.
è al lato ——	D B	=	55′. 27″	= 1742510.

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 $\frac{28}{100}$ 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

ſi muovano nello ſteſſo tempo da oriente in occidente.

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 AD 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 WF, ed EH: 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 movimen-

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, CO, e CP, ed allora l'angolo OCP 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 CO è uguale a CD = 73448 $\frac{26}{100}$, e l'angolo in O è un angolo retto di cui trovaſi così il lato PO.

ſiccome il ſeno dell'angolo —— CPO = 89°. 43' 8'' = 9999995.
è al lato ———————— CO = 73448 $\frac{26}{100}$ = 5342611.
così parimente il ſeno dell'angolo OCP = 16' 52'' = 7690663.
è al lato ———————— OP = 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.

vimento 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 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. (*b*)

R. Per-

(*a*) In una sfera obbliqua, tutti i gran circoli che intersecano il 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'ecclittica, 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*.

(*b*) 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 Biblioteca Filologica pag. 338. 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 ai loro mesi.

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 ſuperfizie, quanti il ſuo movimento periodico gliene fa ſcorrere nel ſuo cammino intorno la Terra.

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 dei 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; ed ella ce la comunica per rifleſſione nella mancanza del Sole. (*b*)

D. Permettetemi ch' io vi chiegga, perchè nella ſuperficie della Luna vi ſieno alcuni ſiti, che ci pajono

(*a*) Per ciò che riguarda le irregolarità della Luna e la ſua compiuta Teoria, *vedete i Principj di Newton lib. 3; l'Aſtronomia del Gregory, del Wiſton, e del Keill, come anche i libri di Aſtronomia di M. Leadbetter.*

(*b*) La luce del Sole, che ci viene rimandata dalla Luna per rifleſſione, è sì 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.

jono 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.

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 dei 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 dei vegetabili. (*a*)

D. Le

(*a*) Molti ſono inclinati a credere che la Luna ſia abitata ma alcuni dubitano, ſe ſia circondata da un'atmosfera. *Veggaſi la Coſmot. d' Ugenio, e l' Aſtronomia del Keill, lezion decima.*

La Lu-

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 diſegnare con molta attenzione, e tale come ſi ravviſa oſſervandola co' più perfetti vetri, ed accompagnata coi nomi che varj Selenografi hanno dato alle ſue differenti parti luminoſe, ed oſcure. (*Figura* 70.)

CAPITOLO IV.

Della Planetografia, o Teoria dei Pianeti.

D. Coſa ſignifica nella ſua origine la voce, Pianeta?

R. Ella deriva dal Greco Πλανάομαι *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'

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 guida del Giovane Trigonometra Vol. I. cap. 3. ſez. 10.; e l'Aſtronomia del Keill Lezione 10. pag. 107.

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 ai quali eſſi appartengono.

D. Eh bene; poichè i Pianeti traggono il nome dal loro moto, diamo principio dal moto dei Pianeti. Con qual ordine, ſotto qual forma, ed in che modo ſi muovono i Pianeti?

R. Vi ho già detto, che il Sole è il 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 ellittica, 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 comprender meglio tutto ciò per via d'un eſempio.

R. Mi riuſcirà agevole una tal coſa: ſia S il Sole, A B P C D l'orbe ellittico d'un Pianeta P; la parte del Pianeta P ch'è la più vicina al Sole, ſi nomina Perielio, e la parte A ch'è la più diſtante dal Sole, diceſi Afelio; S E 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

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 meno 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 eſſerlo anch'eſſi, quantunque deſcritti in tempi uguali.

D. Concepiſco, eſſer d'uopo che la coſa ſucceda così,

(*a*) Con queſte parole *al contrario*, ſi vuol dire, che ſe le aree deſcritte ſieno fra loro uguali, ſaranno parimente uguali i tempi in cui ſaranno deſcritte. *Oſſervate Newton. Princip. Lib. III. Propoſit.* 13.

così, ma io non pensava all'attrazione del Sole. Giacchè dunque queste aree sono sempre proporzionali ai 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 dal 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 dei Pianeti?

R. Eglino, come ho detto, si muovono tutti realmente intorno il Sole da occidente in oriente: nonostante 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 dei 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 concepire, 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 dalla 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 nei 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 ai Pianeti inferiori.

D. Ditemi, quali sono le particolari affezioni dei Pianeti?

R. Le

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 Pianeta. Giove finalmente ha certe ſpecie di cinture che circondano il ſuo corpo; e Giove, Marte e 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 ai 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 dai 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,	$5\frac{6}{10}$
2.	3.	13.	13.	9
3.	7.	3.	42.	$14\frac{1}{10}$
4.	16.	16.	32.	$25\frac{29}{100}$

Semidiametri di Giove.

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.	Semidiametri dell'anello di Saturno.	3 2/5
4.	15.	22.	41.		8
5.	70.	22.	4.		23 3/10

Si ſcuoprono queſte Lune, e ciò che ſpetta alle medeſime, coll'ajuto d'un Teleſcopio; e prima che 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 dei 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, e 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 ſopra tutto il fuoco dei vetri oculari ſia corto: 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 Figura 74.*). Sia S il Sole, E la Terra, I Giove nella ſua orbita G 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 F. 3°. Può paſſar dinanzi la faccia di Giove la di cui luce di gran lunga più riſplendente renderà perciò inſenſibile quella

del

D. Queſte per verità ſono belliſſime ſcoperte. Ma voi dite che queſte Lune cagionan ſovente degli Eccliſſi ai loro principali Pianeti: come accade egli ciò?

R. Ciò meglio faraſſi intendere con un eſempio tratto e dai 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 AB, 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 ella è coſa evidente che la ſua ombra dee cadere ſulla Terra in E, e per conſeguenza ch' eſſa naſconderà qualche parte del Sole a co-

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 abbiano 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 dei Satelliti paſſano dirimpetto all'occhio dello ſpettatore, l'una e l'altra metà di queſte orbite circolari, come ABC, ovvero ADC, ſarà conſiderata nel ſuo diametro AC, 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 AC, nei punti *e*, *f*, *g*, *h*.

5°. Parimente, intanto che il Satellite ſi trova nel ſemicircolo più vicino CBA, egli parrà muoverſi da oriente in occidente nella linea CA: ma quando paſsa nell'altro ſemicircolo ADC ch' è il più lontano, ſembrerà allora ritornare da occidente in oriente lungo la medeſima linea AC; di modo che in una ſola rivoluzione parrà, che ſi muova due volte lungo la linea retta AC.

6°. Da ciò appariſce eziandio, che il più lontano Satellite dee parer più vicino al corpo di Giove, di quello che compariſca eſſerlo il Satellite realmente più proſſimo e reciprocamente; il che è sì agevole a concepire, che non è neceſsario di maggiormente affaticarſi per darne la ſpiegazione.

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 puo aſſicurare, qual ſia la quantità degli eccliſſi?

R. Sì: l'ombra oſcura della Luna copre una parte 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 eccliſ-

(*a*) La natura d'un eccliſse Solare diverrà più evidente coll'oſſervazione della *Figura* 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 dai 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 dai raggi C F e D E, e nominaſi propriamente l'ombra parzia-

gli eccliſſi centrali del ſuo diſco è totalmente eccliſſata ed oſcurata per qualche tempo.

D. Così accadono gli eccliſſi a Saturno e a Giove a cauſa delle loro Lune, e parimente alle loro Lune, appunto come alla noſtra.

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 *Figura 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.

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 minu-

R. Sì; ma gli eccliſſi 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 eccliſſi di queſte Lune o Satelliti ſono molto frequenti, imperocchè o l'uno, o l'altro paſſa continuamente attraverſo l'ombra del loro principal Pianeta.

D. Laſciamo le Lune e i loro eccliſſi, 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 dall' 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 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

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.

ſciamo 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

(*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 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.

D. Si conghiettura dunque che i Pianeti ſieno altrettante Terre o Mondi popolati ? Ma le differenti diſtanze di eſſi Pianeti 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 dei loro abitanti forſe ſaranno adattati, e appropriati alle diverſe coſtituzioni e temperature dei 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: dei 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 intor-

Tavola delle differenti affezioni dei Pianeti.

TITOLI.	SATURNO.	GIOVE.	MARTE.	LA TERRA.	VENERE.	MERCURIO.
Diametri in miglia Inglesi,	67870	81155	4444	7964	7906	2460
Circonferenza de' loro corpi,	213112	254908	13960	25020	24823	7724
Superficie in miglia quadrate,	14468430000	20688000000	62032000	199250205	196238000	1900804
Solidità o grandezza in miglia cubiche,	1636377000000000	2810423000000000	45966600000	264466789070	25834459●0000	7793273000
Distanza media del Sole in miglia,	777000000	424000000	123000000	81000000	59000000	32000000
Diametro del loro orbe in miglia,	1554000000	848000000	246000000	162000000	118000000	64000000
Circonferenza delle loro orbite in miglia,	4881891000	2662280000	773686000	508939200	370636000	201024000
Loro tempi periodici,	10759 g. 6 o. 36 m.	4332 g. 12 o. 20 m.	686 g. 23 o. 27 m.	365 g. 6 o. 9 m.	224 g. 16 o. 49 m.	87 g. 23 o. 16 m.
I tempi de' loro movimenti diurni,		o 9 56	1 00 40	o 23 56	o 23 00	* * *
Il loro movimento quotidiano medio nell' Ecclittica,	00° 02′ 00″	00° 04 59″	00° 31′ 27′	00° 59′ 08″	01 36′ 08″	04° 05′ 32″
L'Inclinazione delle loro orbite verso l' Ecclittica,	02° 30′ 00″	01 20 00	01 51 00	00 00 00	03 24 00	06 54 00
L'eccentricità delle loro orbite,	54700	25050	141000	1490	517	7970
Proporzione del peso sulle loro superficie,	529	943	* * *	435	* * *	* * *
Proporzione delle loro masse,	621350	1064500	170	1000	985	30
Le densità delle loro masse,	67	94 $\frac{1}{2}$	* * *	400	* * *	* * *
Quantità di materia di ciascheduna,	33	92	* * *	$\frac{59}{100}$	* * *	* * *
Proporzione di luce, e del loro calore,	3 $\frac{1}{10}$	3 $\frac{1}{12}$	43	100	200	700
Loro Lune o Satelliti,	5	4	* * *	1	* * *	* * *
Proporzione dei loro diametri a quello del Sole, 1000.	137	181	6	12	12	4
Distanze medie proporzionali,	953800	520110	152369	100000	72333	38710
Diametri apparenti maggiori,	0′ 19″ 40‴	0′ 24″ 12‴	0 20″ 50 ′	32′ 47″ Sole	1° 5′ 58″	0′ 11″ 48‴
Diametri apparenti minori,	0′ 14″ 11‴	0′ 12″ 36‴	0′ 2″ 46‴	31′ 30′ Sole	0′ 9″ 34‴	0′ 4″ 4‴
Sito dell'Afelio,	♑ 27° 49′ 54″	♎ 9° 9′ 54″	♍ 0° 31′ 54″	♑ 8° 1′ 10″	♒ 4° 19′ 54″	♑ 13° 7′ 54″
Sito del Nodo,	♋ 21° 49′ 54″	♋ 7° 19′ 54″	♉ 18° 19′ 54″	* * *	♊ 14° 25′ 54″	♉ 15° 1′ 54″
Il maggior allontanamento dei Pianeti inferiori, e la parallasse dei superiori,	6° 0′ 0″	11° 5′ 0″	41° 0′ 0″	* * *	46° 41′ 0″	22° 46′ 00″

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 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 dei 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

(*a*) Principia Philoſoph. pag. 508.

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 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, allo-

(*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. Volum. I.

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 eccesſivo 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 ferro infocato. 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 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 dei Pianeti?

R. Si; l'infaticabile Dottore Edmondo Hallery, che ha

(*a*) Poichè la diſtanza dal Sole della Cometa degli 8 Decembre 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 dai raggi ſolari nella Cometa che ſia nel ſuo perielio, è più di due mille 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.*

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. (*a*)

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 il 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 trattenimento sulle Comete, ditemi a che elle servono, e qual è la loro utilità.

R. Vi sono dei 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. (*b*)

CA-

(*a*) Questa Tavola dell' Astronomia delle Comete dell' Halley è stata perfettamente spiegata dal Wiston nel fine delle sue Lezioni di Geometria.

(*b*) Di quest' ultima opinione è M. Wiston, come si può vedere ne' *suoi Principj Astronomici della Religione*.

Osser-

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, Ἄστρον *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 ai Pianeti o ſtelle erranti, concioſſiachè nel Cielo ſtanno ſempre nello ſteſſo luogo, nè per il corſo di molti ſecoli ſembra ch' elle ſi muovano.

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

Oſſervate in oltre ſopra le Comete i Principj Matemat. della Filoſofia del Newton, lib. 3. propoſ. 40. 41. 42. l' Aſtronomia del Dottor Gregory lib. 5. l' Aſtronomia del Dottor Keill, Lezione 17. Spiegazione dell' Aſtronomia delle Comete dell' Halley; i Principj Aſtronomici di Religione del Wiſton; la Teologia Aſtronomica del Derham; la Fiſica del Rohault par. 2. cap. 26. colle note del Dottor Clark; la Fiſica di Leclerc lib. 1. cap. 2.; la Biblioteca dei Filoſofi Tom. I. pag. 362. l'Iſtoria Naturale dell' Univerſo Tom. I. part. 1. cap. 2. 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 Chambers, alla voce Cometa; il Corſo del Deſaguliers, Vol. I. pag. 409. 410. 411.

vero 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 nei 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 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: poscichè con un buon Telescopio se ne scoprono milioni di milio-

(*a*) Ciò viene confermato dall' esperienza; perchè se si faccia girare una grande sfera armillare con molta velocità 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.

milioni, finchè per la loro immensa distanza sfuggono alla vista a fronte anche dei migliori stromenti. Avvertite però, che quelle che ravvisar si possono in una notte la più serena, non sono che in 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 vidissi.

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 dai Cataloghi che di esse sono stati pubblicati in differenti tempi.

D. Dai Cataloghi? Come? Vi sono dei Cataloghi delle Stelle?

R. Sì, Signore, dei Cataloghi: è lungo tempo che si sono descritte le Stelle fisse su i Regiştri 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-Beighi 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 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 coi 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

(*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 nei 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.

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 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 Or-

bite che girano, la cui grandezza è immenſa, e nonoſtante inviſibili agli occhi noſtri; e tutto ciò abitato e diſperſo nei 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 oſſervazioni 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 dei noſtri Pianeti; dunque ogni Stella dee aver un Siſtema di Pianeti, ſebben non ſi vede. Dio non ha fatto in vano coſa alcuna (*Aſſioma I.*); ora niente è più vano quanto il pretendere 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 ai Pianeti del loro Siſtema. Per quanto ſpetta alle oſſervazioni, ſi ſa 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 ſarà comparſo, come una nuova Stella fiſſa, ad un occhio ſituato preſſo alcuna delle Stelle più vicine. All' occhio ſteſſo alcune noſtre Comete devono appa-

rire

rire 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) nei 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*)

(*a*) Si pretende che Ipparco aveſſe oſſervata una nuova Stella, ma ei non ha laſciata la determinazione del luogo, ch'eſſa occupava nel Cielo.

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 trova-

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

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°. Addi 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 ♓ 19°. 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 ♈ 24°. 00′, e la ſua latitudine ſettentrionale 33°. 20′.

9°. La terza fu ſcoperta l'anno 1665, e trovaſi in ♑ a 4°. 30′, e 00°. 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 17°. 10′ Nord.

12°. La ſeſta ed ultima fu ſcoperta dall'Halley l'anno 1714. Il ſuo luogo è appreſſo ♏ a 26°. 30′, e 57°. 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

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 diserti tenebrosi e sterili dello spazio indefinito, ed hanno popolato tante migliaja di Pianeti, dando loro un numero incomprensibile d'abitanti.

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 dei Mondi di M. Fontenelle, Sera quinta; Il Sistema Planetario dell' Ugenio; la Teologia Astronomica di M. Derham, introduzione; e varj altri Autori.*

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' Aerologia 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 Ἀήρ *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 i vapori, le nuvo-

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, Ἀτμὸς *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 dai 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 dei raggi sì abbondan-

bondanti 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 l'aria possa esser rarefatta, 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*)

D. In

(*a*) Poichè l'aria è compressa dal peso dell'atmosfera, e 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 respetivamente 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 Nevvton 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

D. 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, 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 uno ſpazio 13769. volte maggiore di prima; la qual potenza di elaſticità è come la denſità dell'aria. (*a*)

D. Pre-

po 780000 volte più ſpazio, che in un altro; perchè 13000 moltiplicato per 60 dà nel prodotto 780000.

(*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 Steffano Switzer.

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 eſten-

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

eſtendendoſi da ſe medeſima in forza della ſua elaſticità paſſa per il tubo *h h* 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 *Figura* 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 ai 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 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 nei 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 diſſepara con violenza mediante la ſua elaſticità ed il ſuo moto accelerato. *Oſſervate i Trattenimenti Fiſici del Regnault, Vol. I. Trattenimento* 24.

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

ſpezza-

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 dalla superficie del mercurio che sta nel tubo fin alla parte più elevata dell'Atmosfera. Parimente, siccome il mercurio è quattordici volte più pesante dell'acqua, la pressione dell' aria farà ascen-

spezzata in piccioli minuzzoli, le sue schegge 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' artic. 52. com' 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 (*Figura* 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 avvi 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, che 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. Colui che fa l'esperienza, può variare a suo talento tutti i gradi di velocità o di lentezza; il che rende il fenomeno più maraviglioso.

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, o 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.

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

(*a*) Dal peſo dell'aria noi riceviamo alcuni dei 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 (*Figura* 83.) aperto nelle due eſtremità, l'una delle quali, cioè B, ſtà 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 della 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.

4°. Sulla gravità ed elaſticità dell'aria è fondata la teoria delle trombe che ordinariamente uſanſi negli incendj; ma queſta macchina è ſtata perfezionata, e poſta in iſtato di produrre una corrente continua d'acqua, nella maniera rappreſentata nella *Figura* 84., di cui ecco la ſpiegazione. A B è la caſſa, o il corpo della macchina; C C 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 attra-

verſo

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

verſo la grata N N, 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 C C.

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 O 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 R 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 *Figura* 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 riempiere 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 ſoſterrebbe nel tubo ſenza uſcire per l'eſtremità.

9°. Ma ſiccome la parte B E è più lunga della parte B A, tutta la lunghezza C E, ed il cilindro d'acqua C E 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, ed per 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 nei canali, e condotta quinci nelle caſe;

ſuo 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 554780000000000. 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

le 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 dell'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 dei 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 dei polmoni ſi fa mediante la preſſione dell'aria, ed è aſſolutamente neceſſaria alla vita.

D. Ecco un effetto ben ſingolare! Ma come mai 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 nei corpi, la quale ſebbene 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?

(*a*) *Oſſervate le ſue Lezioni Aſtronomiche, pag.* 235. 236.

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 cui ſi cava tutta l'aria. Si reſta attonito in vedere gli effetti, che la mancanza dell'aria, che ſi è fatta uſcire, produce ſopra i corpi di queſte creature. In queſta maniera voi vedrete dei gatti, dei cani, dei topi, dei ſorcj, ec: cadere e ſpirare in un mezzo minuto, e divenire eſtremamente piccioli e ſottili. Una talpa vi muore in un minuto; gli 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 fora orecchie, gli ſcarafaggi, le lumache, ec: reſiſtono molto tempo nella macchina Pneumatica; e le ranocchie vi conſervano la vita più lungo tempo dei 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 artifizioſe d'animali ſon ben curioſe da vederſi. Ma come pretendete provarmi, che l'aria ſia la materia della vita?

F. Certa coſa è, eſſer l'aria impregnata d'uno ſpirito o materia vivificante, ch'è aſſolutamente neceſſa-

(*a*) *Oſſervate la Teologia Fiſica del Derham, Lib. I. cap. 1. nelle note; la Deſcrizione della Macchina Pneumatica di M. Davenport; le Sperienze del Haukſbee, Graveſande ec:. Il Collegium Curioſum dello Sturmio; Stair Eſperienze di Fiſiologia, Eſame 14. Sez. 11. 12. 13. e 14. ec:*

ceſſaria 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 ai vegetabili, e alle piante?

R. Sì; e tanto più, quanto nelle piante e negli alberi avvi una manifeſta reſpirazione, che conſerva, 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

(*a*) *Veggaſi la Statica de' Vegetabili di Steffano Halles; Borelli de Motu Animalium; il Dizionario del Giardiniero di M. Millars in foglio; l'Anatomia delle piante del Dottor Grevv; la Fiſica di Leclerk lib. IV. cap. I. e II. o il compendio di tutti queſti Libri nella mia Biblioteca Filologica al titolo Botanica.*

lo 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'orizzonte, 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. Eh che? Voi ſupponete che poſſiamo 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

mente 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 HO 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 SI, 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 IP, e va a colpir l'occhio dello ſpettatore, il quale in tal guiſa vedrà il Sole nella direzione del ſuo raggio rotto PI, 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 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*)

(*a*) *Oſſervate grandi Diſſertazioni ſu queſto propoſito nella Chimica del Boerhaavè, par. I. pag. 277. fin alla pag. 304. colle note del Shavv;*

CAPITOLO II.

Dell' Anemografia, o Teoria dei 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 torrente d'aria, come un fiume è una corrente o un torrente d'acqua.

D. I Filoſofi come diſtinguono i Venti?

R. Il Signor Bacone diſtingue i Venti in quattro ſpecie, che ſono,

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

Shavv; il Moto de' Fluidi del Clark; Nevvton Princip. Mathem. Philoſ. naturalis, paſſim; la Fiſica del Rohault, par. III. cap. II. colle note del Clark; la Fiſica di Leclerc, part. III. cap. I. Stair, Fiſiolog. Eſper. Eſplor. 19. Caſp. Bartolini ſpecim. Philoſ. Nat. cap. XII. Memoria del Boyle per ſervir alla Storia naturale dell' Aria; Mariotte della Natura dell' aria; Trattenim. Filoſof. del Regnault Vol. I. Tratten. 2. 22. 23. ec: Epitome di Muſſchembroek, part: II. cap. XXII. i Corſi di Filoſofia Eſperimentale del Graveſande, Deſaguliers, Haukſbee, Woſteri, ec: i principj di Filoſofia di Cheney; Il Filoſofo Religioſo Vol. I. Contem. 17. la Teologia Fiſica del Derham, lib. I. cap. I. la Statica, e l' Emaſtatica de' Vegetabili dell' Halles; il Dizionario del Giardiniero di M. Millars, in foglio; il Dizionario di Chambers, e il Lexicon dell' Harris, alla voce Aria e Atmoſfera; e un gran numero di altri Autori citati nelle Quiſtioni Filoſofiche di Johnſon, dalla pagina 83. fin alla pag. 92. e le Tranſazioni Filoſofiche.

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 ſieno i Venti.

R. Non è poſſibile il render ragione di tutti i caſi: frattanto egli è certo, che varie coſe, come i vapori che ſi ſollevano dal mare e dalla terra, le rarefazioni e le condenſazioni che ſi fanno in diverſi

luoghi, la caduta delle piogge, 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 dai 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 dai contorni, alla parte ſettentrionale dell'Equatore per 30. gradi di latitudine, e dal Sud-Eſt, o dai contorni, alla parte meridionale dell'Equatore, parimente per 30. gradi di latitudine, nell'Oceano Atlantico, nel Mare d'Etiopia, 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 queſti Venti.

D. Queſta Carta, o Signore, è d'un gran ſuffidio, 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'Affrica occidentale?

R. Per appunto; onde ſi chiamano i Venti da

terra

terra regolari, e partono ſempre dai punti addita-ti dalle frecce.

D. Coſa ſignificano varie frecce ch'io veggo ſulla Carta, nei ſiti chiari e voti, delle quali le une hanno la punta rivolta da un lato, e le altre alla parte oppoſta, coi nomi dei meſi poſti in raccorcio?

R. Ve lo dirò: queſte frecce che voi vedete così diſpoſte, ſi trovano nel Mare di Arabia, nella Baia di Bengala, nei Mari della Cina, in faccia alle coſte orientali dell'Africa, e ai 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 freccie indicano i corſi diverſi dei *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 bene 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 dei raggi del Sole, e

le, 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 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 rimote, 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 al-

te

te 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 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

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 dei venti regolari ſon eglino fiſſati a 30 gradi di latitudine Settentrionale e Meridionale? Queſt' è ciò che noi non poſſiamo ſpiegare; onde convien laſciar diſcutere queſta difficoltà, inſieme con parecchie altre di ſimil natura, ai Secoli venturi.

D. Or bene, queſto baſta per li venti regolari generali, e per li periodici. Avete voi qualch' altra coſa ad oſſervare in riguardo ai 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 oſſervaſi 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, quanto ſono

agita-

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 vene 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 ai venti regolari di cui testè abbiamo favellato. Tutto ciò che si sa dei venti ordinarj, si è, che servono a rinfrescar l'aria, a purgarla dalle maligne contagioni, e dalle esalazioni corrotte, e in tal guisa mantenerla sana, pura, piacevole: donde ne risulta, ch' essi sono assolutamente necessarj al vantaggio della vita animale, e alla conservazione dell' Universo.

(*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 pagina* 248. *fin alla pag.* 265. *il Compendio Sistematico di Rouning Part. II. Diss.* 5. *e quasi tutti gli Autori citati nella nota precedente.*

CAPITOLO III.

Della Meteorografia, o Teoria delle Meteore in generale; cioè, dei Vapori, Nebbie, Nuvole, Piogge, Rugiada, Neve, Grandine, Ghiaccio, Folgore, Lampi, Fuochi fatui, Draghi volanti, e 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 della 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,

teora, 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. Queſte ſon quelle, le quali ſono compoſte di vapori e di particole acquoſe, che il calor del Sole divide e tira in alto, e che l'aria modifica ſotto differenti forme, come ſono le nebbie, le nuvole, le piogge, 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 d'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 rarefà, 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 dei vapori. (*a*)

D. Qua-

(*a*) La maniera con cui il calore attrae nell' aria le particole d'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 Rovvning 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 dei vapori in pioggia, ho giudicato appropoſito di proporre in ſuo favore le ſeguenti Quiſtioni. La Filoſofia ricevuta non c' inſegna ella, 1°. Che i fluidi

D. Quali ſono le Meteore immediatamente formate dai vapori?

R. Sono le eſalazioni e le nebbie. Le eſalazioni ſono un adunamento di vapori, che ſi ſollevano principalmente dai 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 dai fiumi, dai 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, o dalla materia onde ſono compoſte.

D. Quali ſono le Meteore che dipoi formanſi di detti vapori?

R. Le

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 ſulla 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 ſulla 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 veggo, 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.

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 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 dei 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

(*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.*

le; 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 condensossi nell'aria?

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, dei 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

(*a*) *Osservate la penultima nota.*

pori 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 dei piccioli velli d' una ſoſtanza bianca, un po' più peſante dell' aria, che perciò diſcende lentamente attraverſo l'aria medeſima, e per la ſua leggerezza 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 gòcciole 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, ai gradi di caldo e di freddo, al vento, ec: e queſta ſoſtanza pervenuta fin a noi è ciò che chiamiamo Grandine.

D. Parmi che voi non poniate il Gelo e il Ghiaccio nel numero delle Meteore; nullaoſtante io credo, che ſarebbe appropoſito 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, nei pori della

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 un 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, e vengono agitati qua e là dai venti; la qual agitazione produce un meſcuglio, e 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

(*a*) Per rapporto alla natura del Bitume, del Zolfo, del Nitro, degli

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 noi 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 abbrucerà le veſti di alcuno ſenza toccare il ſuo corpo. 3°. Che al contrario ei ſpezzerà talvolta le oſſa d'un uomo, laſciando intatti i ſuoi abbigliamenti; e in quarto luo-

degli Acidi, e degli Alcali, ec: *oſſervate il Capitolo 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 ſomminiſtrano l' eſalazioni che producono il Lampo e il Tuono; giacchè anche ſon queſti i due principali ingredienti ch' entrano nella compoſizione della polvere d'archibuſo.

go parimente fonderà tal volta, o ſpezzerà la lamä d'una ſpada nel fodero, ſenza cagionare alcun danno al fodero medeſimo, ed al contrario abbrucerà la guaina laſciando intatta la ſpada. I Filoſofi i quali pretendono render ragione di queſti ſtrani e contrarj effetti, non fanno 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 maravigliosо. 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 traſporta-

(*a*) Trovaſi una ſpecie di pietra o 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 Rovvning, pag.* 146. *par.* 2. *e le Tranſazioni Filoſofiche ai numeri* 313, 316, 319, 331, 336.

portato 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 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*)

(*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 Borcale*. 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

CAPITOLO IV.

Della Fantaſmatografia, o ſpiegazione Filoſofica delle Celeſti apparenze; cioè dell' Arco-baleno, dei 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 ſieno le opinioni e i diſcorſi dei 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. Nien-

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.

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.

R. L'Arco-baleno è la più ſtupenda fra le opere di Dio. Gli Ebrei lo chiamano קשתא לחיט, *l'Arco di Dio*; e i Greci Θαυμαντις, *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 dei 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 dei 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. Eh bene, coſa inſegna tutto queſto?

R. Da ciò potete agevolmente comprendere la ragione

gione dei colori dell' Arco-baleno, ſe non vi ſiete ſcordato quanto abbiam detto parlando della luce dei 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 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 OF, e 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 dei gradi intermedj della refrangibilità dei raggi dai punti E in F delle gocciole, lo ſpazio che trovaſi fra E ed F, ſarà dipinto dei 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' Arco-baleno 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'

dell'Arco ſuperiore; ſia SG 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 COg = 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; e l'angolo COH uguale a 54°. 22′ 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 dalle gocciole nella linea OH, 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 G fin ad H con queſt' ordine, cioè, roſſo, aranciato, giallo, verde, turchino, indaco, violetto, in una maniera oppoſta all' ordine dei 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 quei dell' Arco interiore.

R. Perchè nell' Arco eſteriore la luce ſoffre due rifleſſioni, ed una ſolamente ne ſoffre nelle gocciole

dell'

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 dei 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: conciossiachè per ravvisare la metà 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 favel-

lato,

lato, 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 C O E = 40°. 2′, la parte interiore E dell' Arco interiore diſcende ſotto l'orizzonte; quando eſſa è uguale all' angolo C O F = 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 C O H = 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 dei 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 riguardi 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

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 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

re 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' avvi fra i due Archi F e G, ſarà di pertiche 198 $\frac{1}{5}$.

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 di 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 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

mente 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*)

un'ugua-

Quelli che vorranno vedere la Teoria Matematica dell' Arco-baleno, potranno leggere *l'Ottica di Newton, lib. 1. par. 2. propoſ. 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 Chambers, e il Lexicon Tecnico dell'Harris alla voce Arco-baleno.*

(*a*) Si ſono oſſervate quattro ſpecie d'Iridi, o Archi colorati; cioè, 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

D. Ma riferendo voi la formazione dell' Arco-celeſte ad una cauſa sì naturale, vi debbono eſſere ſtati dunque degli 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 capitolo IX. ℣. 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 memoria ſono coſe arbitrarie, e Dio ha quindi potuto

ne può vedere un gran numero in una fiata, oſſervandoſene talvolta fin a 20, 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 nº. 337. e 369. 4º. 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* nº. 369.

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°. Pajono 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?

O *R.* L'

(*a*) Nel Capitolo IX. del Geneſi ℣. 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 וְנָתַתִּי che non ſignifica *io porrò*, ma bensì *io determino*, *io approprio il mio Arco nella nuvola* a ſignificare, che ec: Di più l'eſpreſſione קַשְׁתִּי *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 וְהָיָה, 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* (יִבְרָא חָה) *l'Arco comparirà nella nuvola* (וּוכְדרוֹ) *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.

R. L'Alone vien cagionato dalla refrazion della luce, ſenza alcuna rifleſſione, come nell'Arco-baleno; 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 dei raggi meno refrangibili, ed azzurro al di fuori a motivo dei 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 C D B, che paſſa attraverſo il vero Sole in G. (*Oſſervate la Figura* 91.) 2°. Nelle diverſe parti appunto di

to di queſto circolo bianco egli è, dove ſi ravviſano i Parelj. Per eſempio ſi videro in Roma addì 29 Marzo 1629 quattro Parelj, come A C D B, 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. 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 F G H era aſſai forte, e ſimile ad un Arco-baleno, e l' altro eſteriore I A B K paſſava attraverſo i due Parelj A B 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 dei Filoſofi in riguardo alla formazion dei 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 dei 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 Sole, ma vi è dipinta coi 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 tratte-

(*a*) Se deſidera il Leggitore di vedere una più ampia e più minuta ſpiegazione dei Parelj, degli Aloni, e di altri ſimili Fenomeni, vegga *l'Ottica del Nevvton, 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; i n°. 22, 129, 13, 47, 102, 250, 251, 262, *e tutti gli Autori altrove citati.*

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 delicioſe 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.

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 dei Mari, Fiumi, Fonti, ec:
4°. La Filoſofia delle Piante e della Vegetazione.
5°. La Filoſofia dei Corpi animati, cioè del Corpo umano, dei Bruti, Uccelli, Peſci, Inſetti, Rettili, Conchiglie, ec: dove ſi moſtrano le ſtupende ſcoperte fatte dai 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 Γῆ *Terra*, e Λόγος *Diſcorſo*.

D. Co-

D. Come divideſi il Globo Terreſtre?

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 ſuddivide 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'Affrica, e l'America.

Le Iſole ſono certi ſpazj di terra circondati d'ogni intorno dal mare, come la Gran Brettagna, 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 qua-

(*a*) Oſſervate la Relazione d'un' Iſola nell'Arcipelago, nuovamente uſcita dal Mare i 12. Maggio 1707. del Dottor Sherard, nelle Tranſazioni Filoſofiche nº. 314, e quella d'un' altra Iſola ardente uſcita dal Mare preſſo la Tercera i 20 Novembre 1720 di Tommaſo Foſter, Scudiere, nº. 372. Queſt' Iſola è ſituata a gradi 38, e minuti 29 di latitudine, e a gradi 26, minuti 33 di longitudine. Nel nº. 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, è il ſuo terreno molto graſſo ed ubertoſo.

li 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 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 d'Arabia, ec:

Gli Stretti ſono queſti paſſaggi anguſti, pe' 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 dei giorni e delle notti, ſi divide in Climi.

D. Coſa intendete per Climi?

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

(*a*) *Oſſervate la Storia della ſorgente di molti fiumi tra i più notabili dell' Europa di J. G. Schinchzer nelle Tranſazioni Filoſofiche num.* 406. *oſſervate parimente il num.* 119. *e la Geografia del Varenio lib.* 1. *cap.* 16.

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 voce 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?

R. Voi oſſervar potete nelle Carte Geografiche, nominate Mappamondi, un certo ſpazio della ſuperficie della Terra, nel mezzo di cui paſſa l'Equatore, ed il qual è contenuto entro due duplicati paralleli, uno dal lato del Nord, chiamato il Tropico del Cancro, e l'altro verſo il Mezzogiorno, dinominato il Tropico del Capricorno. Sopra tutto queſto ſpazio voi vedrete una linea che va dal Nord al Sud, e chiamaſi la ſtrada del Sole, o l'Ecclittica; per conſeguenza, il Sole nel corſo dell' anno paſſa due volte in ciaſcheduna delle ſue parti, e lo riſcalda notabilmente, mediante l'azione de' ſuoi raggi perpendicolari. Perciò appellaſi queſto ſpazio Zona Torrida, a cagione del Sole che lo riarde.

D. Quali ſono quelle che voi diſtinguete col nome di Zone temperate?

R. Queſte ſono due ſpazj ſituati da entrambe le parti della Zona Torrida, uno verſo il Nord, e l'altro verſo il Sud, i quali amendue ſono limitati e compreſi fra i Tropici, e i circoli polari, come è

agevo-

agevole il veder ciò dalle Carte. Si chiamano Temperate, perchè il Sole non paſſa mai direttamente ſopra di loro, ma vibrandovi obbliquamente i ſuoi raggi vi mantiene ſempre un moderato grado di caldo e di freddo.

D. Dove riponete le Zone fredde?

R. Le Zone fredde ſono due ſpazj della ſuperficie della Terra contenuti dentro i Circoli Polari, tanto verſo il Nord, quanto verſo il Sud, nella guiſa che oſſervar potete nelle Carte, ciaſcheduna di queſte Zone avendo il Polo per centro. Il Sole ne è molto diſtante; le differenti parti di queſte Zone ſtanno prive per lungo tempo della preſenza del Sole; il che unito alla grande obbliquità de' ſuoi raggi nel tempo che vi compariſce, cagiona in queſte parti del Globo un freddo grandiſſimo e continuo, onde ſono ſtate dinominate Zone fredde, o agghiacciate.

D. Fatemi comprendere le ragioni dei varj gradi di 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. Perciò eſamineremo primieramente, ſe così vi piace, qual ſia la cagione della diſuguaglianza dei giorni e delle notti.

D. Voi mi farete molto piacere; poichè 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.

tri. 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 HO, 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 OPQ, 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 ÆQ, la quale circonda la terra nel mezzo, o vi ſi avvicina.

D. Quanto al più ſi allontana il Sole dalla linea equinoziale?

R. Dagli 11. di Marzo fin agli 11. di Giugno il 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 ai 12 di Settembre ritorna da T alla linea equinoziale Æ, donde paſſa in V, ove trovaſi ai 10 di Dicembre, e ritorna in Æ fino ai 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 da noi è in V.

R. Per

R. Per l'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 PD, il Sole deſcrive un circolo in ognuno di queſti ſiti, uno de' quali, val a dire quello di mezzo ÆQ, ſarà la linea equinoziale medeſima, e gli altri due TR, ed VW, 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 TR, ÆQ, ed VW, rappreſentano il corſo del Sole dopo mezzodì in T, Æ, V, fino a mezza notte in R, Q, W, ai dieci di Giugno, ai dieci di Marzo, e ai dieci di Dicembre; non è egli 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) nei punti G, Y, M, e che allora ſono ſei ore; parimente quando tocca l'Orizzonte in XYZ, naſcondeſi ai 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 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 ſarà giuſtamente uguale a quello che farà in tempo di not-

te YQ. 2°. Supponete il Sole in T ai dieci di Giugno; allora si ritroverà alle ore sei in G molto al di sopra dell'Orizzonte, ma discenderà l'Orizzonte in X, e per conseguenza l'Arco diurno TX sarà più lungo dell'Arco notturno XR, tutta la differenza GX. 3°. Supponete il Sole in V; allora l'Arco diurno VZ sarà precisamente tanto lungo, quanto lo era prima l'Arco notturno XR, e l'Arco notturno ZW è qui della medesima lunghezza dell'Arco diurno TX 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 dei giorni supera di tanto la lunghezza delle notti, quanto la linea di sei ore GY è lontana dall'Orizzonte; ed all'incontro, mentre ritrovasi fra Æ ed V, incontra l'Orizzonte avanti di giungere alla linea di sei ore YM; e in conseguenza i giorni sono tanto più brevi delle notti, quanto le notti sono più brevi dei 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'ineguali-tà dei giorni, e delle notti; e reciprocamente.

D. La Figura mi fa comprender ciò a meraviglia; mentre quanto più HO inclina verso ÆQ, tanto TX sarà più grande, e VZ più picciolo; ovvero maggiore sarà GX, o MZ, che è la differenza del giorno, e della notte. Ma ditemi di grazia, cosa significa quella fascia oscura della notte compresa fra HOAB, che non è nè lucida, nè affatto oscura?

R. Questo è il crepuscolo. La linea AB è 18 gradi sot-

di ſotto dell'Orizzonte; e nel tempo che il Sole paſſa dall'Orizzonte HO 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 limiti AB, e ci laſci in una totale oſcurità, come ve lo feci vedere nella Figura ottanteſima ſeſta.

D. Intendo; voi pretendete eſſervi 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, ÆQ, ed V W: non è egli vero?

R. Sì Signore: voi potete oſſervare, 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, e 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 ai 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 dei paralleli, la cui diſtanza *e o* fra HO ed HB, 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 perfettamen-

(*a*) *Veggaſi il metodo di cercare i più brevi Crepuſculi nell' Aſtronomia del Dottor Keill, Lezione venteſima, pagina 239.*

tamente, 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 novanteſima 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, diviſo 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, e 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 di N S con A K; poichè voi vedete bene, che A K è ſempre un diametro di quel circolo, che fa ſopra

la ſu-

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'inclinazione od obbliquità 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 quale allor compariſce il Sole) il calor del Sole ſarà eguale da ambedue le parti; e così l'uguaglianza dei 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

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 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 dei raggi del Sole, e ritrovandoſi ſotto l'obbliquità dei medeſimi, il calore è diminuito, come pure la durazion della luce, il che dee cagionare l' Inverno in tutte le latitudini Settentrionali: credo che voi avrete ben inteſo queſto lungo diſcorſo.

D. 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, e l'Inver-

no 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 il 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 S P è minore della diſtanza S R; ciò che io non aveva ancora oſſervato, quantunque 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' orbita della Terra ♎ ♑ ♈, è maggiore dell' altra parte ♋ ♌ ♈, e per conſeguenza vi abbiſogna più tempo per terminar il mezzo anno dell'Eſtate, di quel che ricerchiſi per terminare quel dell'Inverno, che viene ad eſſer lo ſpazio di circa otto giorni: quindi na-

di naſce, che il Sol ſembra muoverſi un poco più lentamente nell' Eſtate, che nell' Inverno. (*a*)

D. Tutto ciò, Signore, deriva evidentemente dall' eſſere 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 T L O, nella Primavera, o nell' Autunno ſotto l' angolo Æ L O, e nel mezzo dell' Inverno ſotto l'angolo V L O: e le quantità di queſti angoli ſono reſpettivamente 65°; 38°; 30°, 15°; dunque la forza dei raggi del Sole in ognuno di queſti caſi ſarà proporzionata ai ſeni di queſti angoli, che ſono 88294, 62251, e 25881; val a dire 10, 7 $\frac{5}{10}$, 3 a un di preſſo; poichè queſti numeri ſono in proporzione dei Seni T A, Æ B, ed V C dei detti angoli. Quindi la quantità dei raggi che cadono ſopra il medeſimo ſpazio della

(*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.

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 accade, che aggiugniate altro, o Signore: baſtantemente io ſon perſuaſo, eſſervi buon numero di forti ragioni, che fan conoſcere le differenze del-

(*a*) I numeri qui ſopra notati, cioè 10, $7\frac{1}{2}$, 3, moſtrano il grado di calor relativo dei 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 intero 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 (*Figura novanteſima quinta*) 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 Dottore 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 dei 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

ze 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,

5°. Per eſempio, ſi cerca la proporzion di calore per li dieci di Giugno e di Dicembre, quando il Sole ſi trova nei Tropici del Cancro e del Capricorno, per la latitudine di 51°. 32′: dunque

		Seni nat.
Il Sole eſſendo nel Cancro, l'altezza meridiana è	T O = 61°. 58′ =	882674.
Quando il Sole è nel Capricorno, l'altezza meridiana è	V O = 14°. 58′ =	258257.
la ſomma di queſti Seni è		1140931.
la loro differenza è		0624417.
il moto di 12 a 6 è	90°. 00′ = T G.	
la differenza aſcendente è dunque	33°. 11′ = G X.	
la ſomma è l'Arco ſemidiurno pel giorno d'Eſtate,	123°. 11′ = T X	Seni 0836923.
la differenza è l'Arco ſemidiurno pel giorno d'Inverno,	56°. 49′ = V Z	
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	56°. 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 dei 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.
0	125804	125864
5	147393	104839
10	169293	084508
15	191489	065091
20	213919	046916
$23\frac{1}{2}$	229910	037980

8°. Il

ce, ad esaminar la sostanza interiore del Globo, desiderando io grandemente di consultarvi intorno a molte importanti cose, concernenti alla sua composizione, alla sua fabbrica, ed alle differenti parti, che lo costituiscono quale egli è.

R. Niu-

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 nei 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' Ecclittica, 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 213919, 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 calor 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 18341, 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.*

R. Niuno più volentieri di me impiegherà l'opera ſua per ſoddisfare alle voſtre dimande, e riſolvere le difficoltà che mi proporrete, ſecondo il giudicio dei migliori Filoſofi del noſtro ſecolo: così noi potremo cominciare, quando vorrete.

CAPITOLO II.

Geografia, o Deſcrizione della fabbrica, della compoſizione, e delle parti che coſtituiſcono la Terra, ove favellaſi dei 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 interiore 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 ſuperfi-

(*a*) *Veggaſi nel Libro primo delle Metamorfoſi d'Ovvidio, 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.*

cie 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 aſſicurare in riguardo alla compoſizione delle parti più interne della ſteſſa. Frattanto quanto più addentro ſi cava, tanto più ſi ritrova 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 dei tremuoti, e ſomminiſtrano ai Vulcani, come al monte Etna, al Veſuvio, ec: i fuochi che n'eſcon fuori di tempo in tempo. (*a*)

D. Coſa

(*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 dei 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 coi 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 nei 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*, *Libro III. Queſtione* 31.

Veggaſi molte deſcrizioni ſtupende de' getti d'acqua nel Mediterraneo, nelle Tranſazioni Filoſofiche n. 277; *due altre nel Paeſe d' York, num.* 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 della nuvola gorgoglia ed

alzaſi

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 dei 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, 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. Eh

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.

(*a*) *Veggaſi una famoſa Diſſertazione ſopra queſto ſoggetto, e tutta la Teoria delle variazioni dell' Ago magnetico, del Dottor Halley, nelle Tranſazioni Filoſofiche numeri* 148. *e* 195., *o la ſteſſa traſcritta nel Lexicon d' Harris ſotto il nome Variazione.*

D. Eh 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 Strati 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 d'argilla, 4 di terra bianca, 5 di terra ſecca, 1 di terra bagnata, 14 di ſabbia, 3 d'argilla ſabbionoſa, 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. Di-

(*a*) *Veggaſi Varen. Gener. Geog. Lib. I. Cap. VII. Propoſ. ultima; leggete pure la Teoria naturale della Terra del Dottore Woodvvard; l' Eſame di queſto Libro del Dottore Arbuthnot, e il ſuo confronto delle ipoteſi del Dottore Woodvvard e di Stenon; queſto è un Libro che merita veramente d'eſſere letto.*

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, qualità, ec: derivano dai 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

D. Coſa rinchiude il ſecondo membro della diviſione, cioè 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 dei metalli, che in eſſe produconſi.

D. In qual maniera ritrovaſi la Terra fornita dei 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 dei Minerali, de' Metalli, e delle Pietre. (*a*)

D. Qual è la natura del Sale, e le ſue differenti ſpecie?

R. Il

(*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: ei 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 piſosfalto, la nafta, il petrolio ec: 3°. I mezzi Metalli, ovvero i Minerali. 4°. I Corpi compoſti dei precedenti Foſſili. *Veggaſi il nuovo metodo di Chimica pag. 541.*

R. Il Sale (dice il Lemery) è una ſoſtanza fiſſa, e incombuſtibile, che dà ai 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 dei Sali.

R. Molto volentieri; ma converrà diffonderſi 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'

(*a*) Ecco la definizione del Sale, datacl 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.

V. L'Allume, o Allume di Rocca, è un Sale aſtringente, che ritrovaſi in certe vene di terra in molti 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, o 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 dei 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, nei lampi, ec.

VIII. Il Tartaro è una materia terreſtre, che attaccaſi alle pareti interne delle botti, dopo eſſere 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

in molte contrade dell' Europa, e ſpecialmente 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, 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 dei Chimici è un olio ch' eſſi dicono zolfo, per eſſer infiammabile; è queſta una ſoſtanza dolce, ſottile, untuoſa, alla quale attribuiſcono la diverſità dei colori, e degli odori, e la bellezza, o la deformità delle Piante, ec: ſecondo ch' ella è diſpoſta nei corpi.

D. Quali ſono que' corpi che voi collocate nella claſſe dei 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 ſi 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.

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 diceſi, che le ſue acque ſono sì putenti, che i peſci non poſſono vivervi dentro, nè gli uccelli volarvi ſopra ſenza morire.

V. La Nafta è un' altra ſorte di bitume liquido, ma un po' più infiammabile 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 vi 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 roccie, 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

ſono nè infiammabili, nè capaci d'eſſer diſteſi col martello, nè d'eſſer fonduti e 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'eſſere 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 dei 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 (formandone 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 d'un calore ſotterraneo, nella guiſa medeſima, che i Chimici compongono il Cinabro artifiziale. 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 s'infiamma age-

volmente, 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 dei 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 diffinizione, 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 Mercurio 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 puro 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 diſciorre, ſe non ſe coll' Acqua Regia, e col Mercurio. 6°. Egli attrae prontamente, e di per ſe il Mercurio,

(*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.

rio, 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 dei 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. 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 dei 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 nei forti. 5°. Fa ſvaporare tutti i Metalli che ſono fuſi 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 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 immedia-

mediatamente 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 Chili.

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, ci 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

do ſi fonde col Piombo e con l'Antimonio. 11°. E' il più ſonoro di tutti i Metalli. 12°. 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, e 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 d'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 dei 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

tiene 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' Allemagna, 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 dei Metalli ſono il Mer-

curio, 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 lo fiſſa, e produce 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'A-

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. 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

cotan-

cotanto, che brilla alla luce del Sole e dei 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 dapprima 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 colore 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. 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

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, dei 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 dei Pesci; trovasene di parecchie maniere, ma non ho il tempo di trattenermi a descriverle. (*a*)

D. Ma Signore parmi, che in tutto il vostro lungo catalogo dei 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

(*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 Shavv, 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., 403. e l'Istoria Naturale del Mondo del Woodward, Parte IV.

che 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.

9°. La

9°. La virtù della Calamita ſi comunica al Ferro, o 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 inoltre 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*)

D. In quali parti della Terra ſi trovano più abbondantemente i Minerali, e le ſoſtanze Metalliche?

R. Pare, che le Montagne ſieno deſtinate in qualche modo a perfezionare i Minerali, e i Metalli, perchè

(*a*) Siccome ſarebbe coſa troppo lunga il raccontare le proprietà della Calamita, e le ſperienze che le confermano, così gli Autori che n'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 Leclerc, 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. *Kircheri Ars magnetica*; la Dottrina della Calamita del Whiſton; *Stairii Phiſiol. Explorat.* 18. §. 12. *uſque ad* §. 37. *incluſive*; *Carteſii Opera Philoſoph. Part. IV.* §. 133. *& ſequen. 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 Chambers alla voce Calamita. Tranſazioni Filoſofiche n°. 368. 390. 414. 423. 389. 366. 371. 412.

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; anzichè ella è coſa nota, che varie Miniere, le quali erano reſe eſauſte delle 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 dei 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 dei

(*a*) Veggaſi la Teologia Fiſica di M. Derham, Lib, III. cap. II., e le note.

dei 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. (*a*)

(*a*) Dice il Dot. 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 varj 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, 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. Philoſop. nat. Cap. XIII. pag.* 130., *uſque ad* 133. le Tranſazioni Filoſofiche n°. 291. 305. 360. 368.

CA-

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, dei Fiumi, dei Laghi, e dei Bagni, e delle proprietà delle loro differenti acque.

D. QUAL è l'origine della voce Idrografia?

R. Queſta voce è compoſta d' ὕδωρ, *acqua*, e di 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 dei fluidi. (*a*)

D. Qua-

(*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, o de' fluidi, le quali riſultano dalla loro gravità.

2°. Idraulica è compoſta d' ὕδωρ *acqua*, e ἀυλὸς canna; perchè anticamente l' Organo, e gli altri ſtromenti Muſicali a vento, erano provveduti di vento da quello cui cagionava la caduta dell' acqua, in luogo dei 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 an-

D. Quali ſono queſti effetti che voi appellate, Leggi Idroſtatiche dei 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 A B del fluido C D ſarà parallela all'orizzonte H O. (*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 A E.

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 A B C D E F, eguali o ineguali, diritti o curvi, elevati perpendicolarmente o obbliquamente, un fluido aſcenderà in tutti alla medeſima altezza. (*Figura* 98.)

5°. Quando dei liquori di differenti gravità ſieno contenuti nel medeſimo vaſo, il più peſante occupa la parte più baſſa, ed è premuto dal più leggiero, in proporzion dell' altezza del medeſimo.

6°. Il fondo E F, e i lati A E B F, 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 ſolido immerſo in un corpo liquido è premuto da tutte le parti dal liquido ſteſſo, e que-

le antiche Macchine ad acqua, deſcritte da Erone, ſono chiamate Macchine Idrauliche.

ſta preſſione creſce in proporzione dell' altezza del liquido 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 a 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 dei loro peſi.

12°. Il liquido acquiſta altrettanto peſo, quanto ne viene a perdere il corpo immerſo.

13°. Le parti immerſe dei 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 ſperienze, e ſervono a ſcoprire i diverſi peſi, o gravità ſpecifiche dei liquidi, e dei ſolidi; la qual cognizione è non ſolo molto utile, e di grand' eſtenſione, ma è ancora una parte piacevoliſſima della Filoſofia naturale. (*a*)

D. Co-

(*a*) Vi ſono tre ſorte di prove di queſte leggi dei Fluidi; cioè 1°. Prove Fiſiche, che ſono fondate ſulla pura contemplazione della na-

D. Come ſi giugne a determinare le gravità ſpecifiche dei ſolidi?

R. Col mezzo della Bilancia Idroſtatica S (*Figura* 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

ſa natura, ſulla figura, e ſull'altre proprietà delle picciole particelle dei 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, Havvksbee, Woſter, e l' Idroſtatica del Mariotte; la Meccanica del 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. 11. le nuove Leggi dei Fluidi del Ditton; il Siſtema generale d' Idroſtatica dello Svvitzer; il Compendio delle Tranſazioni Filoſofiche di Eames e Martin, par. I. cap. VI. il Dizionario del Chambers, e il Lexicon dell'Harris, alle voci Fluido, e Idroſtatica.*

che riguarda la maniera di calcolare i detti rapporti, parmi che un esempio farebbemi meglio comprender 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 pesandoli 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 $\frac{3}{4}$, 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 dei 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 76. 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 spe-

cifi-

ciſiche di molti ſolidi, e di molti liquidi, quale io l'ho cavata dal Dottor Quinſey, ſe giudicate a propoſito di farne uſo. (*a*)

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 ſeguente. Supponete che A B (*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

(*a*) Il miglior metodo da me ritrovato per rinvenire la gravità ſpecifica dei ſolidi e dei 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, *Figura* 100. di cui fate allungare da un Artefice il braccio C O ad una ſufficiente lunghezza fino in C B, 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 C A poſſa eſſer in equilibrio con quello del braccio allungato C B.

3°. Eſſendo in tal guiſa aſſettato il braccio C B, convien ſegnarvi ſopra i differenti gradi: il che praticaſi nella ſeguente maniera. Soſpendete due peſi uguali E ed F di qua e di là del punto C, nelle diſtanze uguali C A, C O, 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

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 tut-

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 G H; 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 $\frac{1}{2}$, 100. grani ne perderanno quasi 9, e $\frac{1}{5}$: in conseguenza si può costruire prontamente una Tavola delle gravità specifiche dei Solidi e dei 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 appropósito di aggiugner qui un'altra picciola Tavola della gravità specifica dell' Oro, e degli altri Metalli, coll'aria e 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. $\frac{1}{17}$

(*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.

Estimazione della gravità specifica de'Solidi.

Nell' Aria 60. Grani.	Nell' Acqua	Diminuzione	Proporzione
Mercurio crudo,	55 1/2 1/4	4 1/2 1/4	14
Piombo,	54 1/2 1/4	5 1/2 1/4	11
Rame,	53	7	8
Ottone,	53	7	8
Stagno crudo,	53	7	8
Regolo d' Antimonio,	52	8	7 1/2
Regolo di Acciajo e di Rame,	52	8	7 1/2
Stagno in gleba,	52	8	7 1/2
Ferro,	51 1/2	8 1/2	7
Cinabro d'Antimonio,	51	9	6 1/2
Litargirio d'Argento,	51	9	6 1/2
Litargirio d'Oro,	50 1/2	9 1/2	6
Argento di sei danari,	49	11	5 1/2
Rame calcinato,	49	11	5 1/2
Vetro d' Antimonio,	48	12	5
Pietra di Calamina,	48	12	5
Tuzia,	47	13	4 1/2
Croco dei Metalli,	46 1/2	13 1/2	4 1/2
Antimonio crudo,	45	15	4
Acciajo preparato,	41	19	3 1/2
Piombo bianco,	41	19	3 1/2
Vetro verde,	39	21	2 1/2 1/4
Corallo rosso,	39	21	2 1/2 1/4
Selce,	38	22	2 1/2 1/4
Bolo Armeno,	38	22	2 1/2 1/4
Pietra Giudaica,	38 1/2 1/4	21 1/2 1/4	2 1/2 1/4
Vetro di selce,	38 1/2 1/4	21 1/2 1/4	2 1/2 1/4
Osso di Montone ammazzato di fresco,	33	27	2 1/2
Limatura d'Acciajo,	30	30	2
Terra di Lenno,	30	30	2
Avorio,	29	31	1 1/2 1/4
Corno di Cervo,	28	32	1 1/2 1/4
Zolfo minerale,	28	32	1 1/2 1/4
Tartaro crudo,	27	33	1 1/2 1/4
Specchio di Venezia,	26 1/2	33 1/2	1 1/2 1/4
Ruggine di Ottone,	25	35	1 1/2 1/4
Piombo bruciato,	24	36	1 1/2 1/4
Gomma Arabica,	18	42	1 1/2 1/4
Oppio,	16	44	1 1/2 1/4
Legno santo,	15	45	1 1/2 1/4
Gomma Dragante,	15	45	1 1/2 1/4
Mirra,	12	48	1 1/2 1/4
Gomma di Legno santo,	11	49	1 1/2 1/4
Resina di Scamonea,	10	50	1 1/2 1/4
Legno Nefritico,	10	50	1 1/2 1/4
Colla di Pesce,	6	54	1 1/2 1/4
Rabarbaro,	4	56	1 1/2 1/4
Incenso maschio,	4	56	1 1/2 1/4
Fiele,	2	58	1 1/2 1/4
Genziana,	0	0	1 1/2 1/4
Chinachina,	0	0	1 1/2 1/4
Quercia,	0	0	1 1/2 1/4
Abete,	0	0	1 1/2 1/4

Estimazione della gravità specifica de'Fluidi.

Peso d'un pezzo di Piombo nei differenti Fluidi qui sotto notati.	Peso	Diminuzione	Proporzione
Nell'Aria,	455	0	0
Olio di Vitriuolo,	379	76	5 15/16
Spirito Ermetico di Nitro,	383	72	6 1/16
Spirito di Nitro coll'Olio di Vitriuolo,	396	59	7 4/16
Spirito di Nitro ordinario,	397	58	7 5/16
Spirito di Nitro Bezzuardico,	397	58	7 5/16
Acqua forte duplicata,	400	55	8 1/16
Spirito di Vitriuolo,	406	49	9 1/16
Spirito di Sale coll'Olio di Vitriuolo,	408	47	9 1/16
Dissoluzione di Sal comune,	408	47	9 1/16
Acqua forte semplice,	410	45	10 1/16
Spirito di Sale Armoniaco succ.	409	46	9 15/16
Dissoluz. di Sale Enix. oncia 1., nell'acqua, oncia 8	410	45	10 1/16
Decozione di Genziana,	410 1/2	44 1/2	10 1/16
Spirito di Tartaro,	411	44	10 1/16
Decozione di Serpentaria,	411	44	10 1/16
Spirito di Corno di Cervo non rettificato,	411	44	10 1/16
Decozione di Salsapariglia.	412	43	10 1/16
Decozione di Rabarbaro,	412	43	10 1/16
Spirito di Sal comune,	412 1/2	42 1/2	10 1/16
Decozione di Arum,	412 1/2	42 1/2	10 1/16
Decozione di Allume, onc. 1. dram. 1. nell'acqua onc. 6.	413	42	10 1/16
Laudano liquido di Syden,	413	42	10 1/16
Panacea liquida d'Oppio,	413	42	10 1/16
Decozione di Chinachina,	413	42	10 1/16
Decozione di Melagranate,	413	42	10 1/16
Dissoluzione di Sal Armoniaco purificato onc. 1., e bianco Vitr. onc. 1., nell'acqua onc. 6.	413	42	10 1/16
Orina,	413 1/2	41 1/2	11
Spirito dolce di Nitro,	414	41	11 1/16
Acqua comune,	414	41	11 1/16
Tintura di Allume coll'acqua.	414	41	11 1/16
Decozione di Sandalo rosso,	414	41	11 1/16
Aceto distillato,	414 1/2	40 1/2	11 1/16
Acqua di Menta, di Ruta, di Salvia distillata,	415	40	11 1/16
Aceto,	415 1/4	39 3/4	11 1/16
Latte,	415 1/2	39 1/2	11 1/16
Infusione di Marrobbio,	416	39	11 1/16
Infusione di Menta, e di Assenzio,	416	39	11 1/16
Elisire di proprietà col sale volatile,	416 1/2	38 1/2	11 1/16
Infusione di Tè,	416 1/2	38 1/2	11 1/16
Spirito di Zafferano,	417	38	12
Spirito dolce di Sale,	418 1/2	36 1/2	12
Tintura di Castoro,	419	36	12
Spirito di Vino Canforato.	419	36	12
Tintura d'Acciajo di Myns,	420	35	13
Tintura di zolfo collo spirito di Terebintina,	420	35	13
Olio di Rape,	420	35	13
Tintura di Corallo,	421	34	13 1/16
Spirito di Vino,	421 1/2	33 1/2	13 1/16
Olio di Terebintina,	422 1/2	32 1/2	13 1/16
Spirito di Vino rettificato,	423 1/2	31 1/2	14
Acqua bollita,	424	31	14 1/16

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, ma potete eziandio oltre di ciò oſſervare, che dai 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 dei fluidi?

R. Moltiſſime, ma io vo' accennarvene una ben ſingolare, ed è, che qualunque peſo troviſi avere un corpo, ella è coſa poſſibiliſſima il farlo ſopranuotar nei 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. Si, 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 an-

derà 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 dei liquori sul fondo, e contro le pareti dei vasi, è sempre proporzionale alle loro altezze, ed uguale per tutto nella medesima profondità.

2°. Per rischiarar ciò che sia G E (*Figura* 102.) un vaso, sulla cui parte superiore H E s'innalzi un tubo A B C D, che comunichi con esso. Il vaso ed il tubo sieno riempiuti d'acqua: allora la pressione dell'acqua sul fondo G F 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 A N O B nel caso presente produce il medesimo effetto sul fondo del vaso G E, 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 L N, e G N (che sono uguali ad N O) sosterranno la pressione medesima, che N O, o sia, che saranno premute, come se le colonne d' acqua fossero continuate fin all' altezza P Q A: perchè nella linea C N la forza della colonna d' acqua A O si fa sentire ugualmente da ogni lato, e produce in A O il medesimo effetto, come in D O: dunque la pressione laterale essendo uguale, saranno uguali le pressioni perpendicolari sopra L N, ed N O.

4°. Ovvero così: se la pressione sulla parte I L fosse minore, che sulla parte D O, il fluido che sta nella colonna C O, avrebbe, a cagion del suo peso più grande, un movimento verso la parte I L, e la superficie A B 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 C L, è evidente, che le loro pressioni e i loro effetti sono per tutto i medesimi, e conseguentemente, che la colonna C L tanto preme sulla parte L N, quanto la colonna C O sulla parte N O. Ciò che qui provasi della colonna I N, è altresì provato di tutte le altre H L, D M, e K F; 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 G F 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

D. Io vi rendo grazie, o Signore, degli insegnamenti datimi sulla natura, e su gli effetti dei 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 risovviene 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 delle 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'acque?

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,

bo, 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 A C sia quattro volte maggiore dell'altezza del vaso C N, se il tubo si riempia d'acqua fino in A B, si troverà, che dovransi aggiugnere alla libbra che sta nel piattello 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 A D 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 P G F S.

7°. Io mi sono diffuso particolarmente sopra questa maravigliosa proprietà dei Fluidi, perchè in se medesima non solamente è curiosa, ma ancora importantissima in molte occasioni. Quei che di più ne voglion sapere, possono veder gli Autori qui sopra citati, e principalmente gli Elementi del Dottor Gravesande.

terra, debbono neceſſariamente innalzarzi 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 dei 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 Ovvidio, 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 Ovvidio nel luogo medeſimo: Diſgregato e 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 quella d'una sfera perfetta, ma d'una sferoide alquanto larga, il cui diametro più lungo è quello dell'equatore, ed il più corto quello che paſſa da un polo all'altro; la differenza di queſti due diametri è di circa 11. leghe e $\frac{2}{5}$, ſecondo il Newton ne' ſuoi Principj, Lib. III. Prop. 19. pag. 415. Veggaſi anche l'eſame della Teoria della Terra del

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-

ra del Dot. Burnet per il Dot. 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 (*Figura* 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 HE, ed ogni parte parrà tanto più alta, quanto ſarà più lontana.

3°. Non è queſto il ſolo errore che produce la noſtra viſta: ma

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 $\frac{1}{60}$, $\frac{1}{15}$, $\frac{15}{100}$, $\frac{11}{30}$, $\frac{22}{30}$, $\frac{1}{2}$ di lega, e più profondo in altri ſiti, ma molto meno nelle Baie, 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, e 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

ſe voi ſupponiate, che le parti AB, BC, CD, e DE, ſieno tutte uguali fra di ſe, appariranno molto ineguali all' occhio che giacè in G nella ſfera AF; quella ch' è più vicina, 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 dei fiumi ch' eſſi ricevono; e poichè queſti Laghi non hanno altro sbocco, o ſcarico, che quello che faſſi per l'eſalazion dei 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'addietro. Egli aggiugne inoltre, che ſe con eſperienze fatte in differenti tempi ſi poteſſero determinare le differenti quantità di ſale fatte colla medeſima

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 in un giorno di ſtate ſi poſſono ſollevare in vapori 5280000000, o 5280. milioni di botti d'acqua ſul Mediterraneo; eppure queſto Mare da 9. gran Fiumi

ſima 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.

mi 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*)

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 maraviglioſo, 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. Fa-

(*a*) Veggaſi il calcolo tutto per diſteſo nelle *Tranſazioni Filoſofiche*, n°. 212, o nella Fiſica del Leclerc, Lib. II. Cap. VIII. Si è trovato, che negli anni 1699, 1700, 1701, 1702, cadde a Townley nel paeſe di Lancaſtro, appiè delle Montagne, 39 $\frac{3}{10}$, 43, 41 $\frac{26}{100}$, 51 $\frac{6}{10}$ once d'acqua, ed a Upminſter, nel paeſe di Eſſex, ne cadde nei medeſimi anni 15 $\frac{1}{10}$, 19, 18 $\frac{7}{10}$, 20 $\frac{7}{10}$ 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.

D. Fatemi il piacere di ſpiegarmi con un eſempio la dottrina del fluſſo e rifluſſo.

R. Volentieri. Supponete, che C ſia la Terra (*Figura* 104.) circondata dall'acqua P T N, 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 la Luna. Al contrario, l'acqua ch'è in N, eſſendo più diſtante 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 dalla 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 com-

pren-

prenderſi. 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 $5\frac{10248}{100000}$, ovvero, per maggiore 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 dei 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 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. Nei

R. Nei 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 dei Novilunj, e dei Plenilunj?

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 nei 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.

D. La differente poſizion della Luna nella ſua orbita cagiona per avventura qualche differenza nelle Maree?

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 nei 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 nei 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?

R. In pien Oceano la cosa succede con molta regolarità: ma nelle baie, negli stretti, nei 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

(*a*) Queste affezioni delle Maree, ed egualmente tutte le altre, che nascono dalle differenti latitudini dei 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* la latitudine d'un altro, situato nella medesima distanza di là dalla linea equinoziale; H *h* i due punti ne' quali la Luna è verticale, e 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 nei 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 opposto 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 nei segni settentrionali, produce le più alte Maree, quand' ella è sopra la Terra, in luogo che, quando trovasi nei segni meridionali, cagiona le più alte Maree, quand' è sotto l'orizzonte: perchè l'effetto è sempre più grande, quando la Luna è più dall' orizzonte lontana.

ſezioni generali del fluſſo e rifluſſo; ſicchè potrete applicarle da voi ſteſſo ai caſi particolari.

D. Ve ne reſto al ſommo obbligato: ditemi preſentemente, qual ſia l'origine delle Fontane, e delle Sorgenti.

R. Vi ſono due ſorte di Fontane o Sorgenti. 1°. Quelle che fluiſcono nell' inverno, e ſi ſeccano nell' eſtate, le quali chiamanſi *peſſeggiere*. 2°. Quelle che fluiſcono coſtantemente, e diconſi *perpetue*. Le Sorgenti *paſſeggiere* traggono in generale la loro origine dalle gran piogge, 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 dei 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 piogge, nella guiſa ſteſſa delle Sorgenti *paſſeggiere*. Il ſentimento dei dotti è dunque diviſo toccante l'origine delle Sorgenti: ma noi frattanto ſappiamo, che dei laghi, dei pozzi, molte correnti d'acqua, ed eziandio dei gran Fiumi, ſono aſſolutamente prodotti ſoltanto dalle Sorgenti; e che i bagni e le Fontane altro non ſono, ſe non ſe adunanze d'acque che trag-

gono 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

(*a*) Nelle Queſtioni Filoſofiche di Johnſon, Cap. II. Queſtione 34. oſſervate il novero di que' che ſoſtengono, derivar le Sorgenti dal mare, e di quelli che penſano, riconoſcer elleno la loro origine dalle piogge, 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 dei 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 nei 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 dei gran Fiumi, come il Reno, il Rodano, il Danubio, ec: *Tranſazioni Filoſofiche* n°. 192.

ſce le differenti ſpecie di Bagni, o di Pozzi d'acque medicinali. Le acque bollenti vengono riſcaldate da alcuni fuochi ſotterranei, dai vapori di zolfo, e d'altre materie infiammabili: quelle che ſono ſalate, traggono queſta qualità 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 dei 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 dalla unione di parecchi rivoli, e di piccioli fiumicelli, i quali ſi congiungono inſieme, e formano un alveo più conſiderabile. Finalmente lo ſcolare delle piogge, la neve ſquagliata, i vapori condenſati ec: cadendo dalle vette delle montagne formano dei canali aſſai vaſti, e finalmente producono i Fiumi più grandi che ſieno al mondo; e il corſo rapido dei 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' Vegètabili; della Vegetazione, della loro produzione, del Seme, della pianta del Seme, della Radice, del Germe, dello Stelo, e del Tronco; dei Rami, Foglie e Fiori; del Frutto, ec: della traſpirazione 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. 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

D. Voi pretendete adunque, che la vita vegetativa e l'accreſcimento delle Piante e degli alberi derivi dai 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 prova più convincente. Il Vanelmonzio fece ſeccare dugento libbre di terra, e vi piantò un ſalcio del peſo di libbre cinque, ch' egli fece innaffiare 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*)

(*a*) Offervate 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.

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 dei 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 dei moderni naturaliſti. (*a*)

D. Eh

(*a*) Per produzione ſpontanea delle Piante s'intende il lor creſcimento di per ſe, e ſenza Seme; e ciò nominaſi generazione equivoca negli 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 eſſere ſtata tale nel ſuo principio; e ſe l'eſiſtenza di qualche coſa è caſuale, certo è, che tutto ciò che troviamo nella natura,

D. Eh 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 produzione de' Vegetabili?

R. Dal Microſcopio; poichè col mezzo di queſto ſi è ſcoperto in ogni Seme ſeparatamente lo *Sta-*

ra, 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 dei 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 quarto: ſi può veder anche la Teologia Fiſica del Derham Lib. IV. Cap. XV. nota prima; i Saggi Filoſofici di Watts, Saggio nono; 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, pagine 26. 27. e 33. 34.

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 nei ſecoli ſeguenti; e nonnoſtante 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 dei 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

(*a*) Per *Stame* s'intendono que' rudimenti, o quelle parti ſemplici e primitive d'una Pianta, o d'un animale, che eſiſtono da principio nel Seme, o nell'embrione, e che per l'accreſcimento dei ſughi nudritori ſi eſtendono da per ſe fin alla loro maggiore groſſezza; ed allora ſi dice, che la Pianta o l'animale è perfettamente formato, o pervenuto al ſuo ſtato di maturità. Ciò appellaſi anche Germe o Pianticella nelle Piante, e ſi ravviſa agevolmente in tutti i Semi col Microſcopio, e in alcuni ſenza, come nelle Fave, e ne' Fagiuoli, nei Semi de' quali ſi poſſono vedere fin le più picciole coſtole delle foglie della Pianta, che dee eſſer prodotta ſol l'anno ſeguente.

duca cent' altri nella prima annata : e queſti 100. piſelli ne produrranno ciaſcheduno da ſe altri 100 il ſecondo anno; quindi verranno ad eſſere in tutti 10000 , i quali nell' anno terzo ne produrranno 1000000 , il quart' anno 100000000 , e così ſeguentemente creſcendo ogn' anno in proporzione geometrica , di cui la ragion comune è 100 ; di ſorta che il prodotto in ogn' 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 ſolo 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 ſuf-

be ſufficiente per riempiere dei 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 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, rappreſentano i due lobi 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 dai ſughi contenutivi, nutrimento per ſe medeſima, e per la Pianta ch'

ta ch' ella dee alimentare: imperciocchè esce fuori da questa radice terrestre un germe F, che si solleva in alto, dal Dottor Grew 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, e di trarne il suo proprio nutrimento, allora la materia della fava, 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 dei lobi A B di questa semente, quando la radice ch'è in Terra, più non abbisogna del loro ajuto?

R. Nella maggior parte dei 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 Letterati sono divisi nelle loro opinioni,

ni, 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 egli 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 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 involge 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 B B B, e la medeſima è pure additata da A B nella radice di Ramolaccio: ella è compoſta eziandio in parte d'una

ſoſtan-

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 EEE, e l'altra parenchimoſa, ſimile a quella della ſcorza, come DDD, 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 radice d'Aſſenzio n'è interamente ſprovveduta. (*a*)

D. Qual è l'uſo delle da voi deſcrittemi differenti parti delle radici?

R. Le veſcichette che voi oſſervate nella ſcorza, ne formano una ſoſtanza ſpugnoſa, la quale per conſeguen-

(*a*) Anticamente uſavaſi il termine *Parenchima*, per diſegnare quella ſoſtanza carnoſa che riempie gl'interſtizj dei vaſi nelle viſcere, e ne cagiona la loro groſſezza, come nel ſegato, nelle reni, nella milza, ec: ; ma poſcia ſi è adoperato per ſignificare le parti molli, e ſpugnoſe d'ogni corpo, come delle foglie, delle radici, delle piante, ec: Quindi ſi ſuol dire, che certe parti compoſte di ſimil materia, e che hanno la medeſima conformazione, ſono parenchimoſe.

ſeguenza è propria a ricevere ed a ſucchiare le parti acquoſe della Terra, che ſono impregnate dei 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?

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'aſſimiglianza.

D. Ditemi di grazia, o Signore, perchè mai alcune radici, allora quando vengon reciſe, gettano

fuori

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, 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 dei 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 germi, rami, germogli, foglie, fiori, e ſemi,

ch' eſcon tutti dalle differenti parti del ſuo pedale, o 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 traverſo 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 correlazione, 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

aſcende il ſugo, ſi è il legno, paſſando egli per le trachee, e ciò ſoltanto in tempo di primavera. 3°. La 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 dapprincipio introducaſi.

R. L'aria s'inſinua nelle Piante principalmente per la radice in compagnia del ſugo; ma v' entra eziandio, più o meno, pel 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*)

(*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 dei 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 nei 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 Shavv, 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 dei ſughi nutritivi ch' entrano, ed eſcono per la traſpirazione in un Tornaſole, è a quella dell' uomo, maſſa per maſſa, come 17 ad 1. *Statica de' Vegetabili, Sperienza I.*

D. Per qual cagione mai i pedali di alcune Piante ſono voti al di dentro?

R. Ciò deriva in parte per proccurare al frutto o al ſeme una maturità più pronta, per mezzo dell' aere che s'inſinua 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 ſugo, 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 piccole delle altre Piante: queſti canali cedendo in tal guiſa più facilmente all' attrazione magnetica dell' aere eſteriore, ſi eſtendono maggiormente in largo, ed eſtendendoſi di tal ſorta, le trachee penetrano più preſto, e più agevolmente la corteccia, e producono dei 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 dai lati; quinci il tronco diventa più groſſo e più unito.

D. Per qual ragione certi alberi hanno il tronco dilicato e minuto, mentre alcuni altri l' hanno ruvido e groſſo?

R. Ciò

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 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 dei 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 dei 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 dei rami, eſſendo le loro pelli la continuazione di quelle dei 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 delle fibre, non è altro, ſe non la continuazione della ſoſtanza della corteccia la quale circonda il ramo. (*a*)

D. Qual è l'utilità delle foglie?

R. Ser-

(*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 riempiraſſi 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.

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 sforzo 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; vala 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 Figura* 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'am-

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; perchè gli orifizj i quali si osservano nelle foglie, fanno negli alberi le medesime funzioni, che fanno i pori nel corpo umano; val a dire, che essi cagionano nelle Piante un' invisibile traspirazione. (*a*)

D. Di-

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.

(*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 ai pori nella pelle degli animali; eppure ho cercato molte volte di ravvisarli in soggetti proprj, e con eccellenti Microscopj doppj, e di riflessione.

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 172090 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 dei *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 dilicata 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.

D. Ditemi di grazia, che cosa vi sia di notabile nei 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 dei 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, quand' 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 e pendenti. Le foglie del fiore difendono gli stami, e in certe piante anch' il frutto: servono in oltre eziandio a raffinare e separare le parti del sugo per maggiormente perfezionare il seme. Le filacciche formano un ornamento ed un' insegna di distinzione nei 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 render fecondo e fruttificante il seme. (*a*)

D. Prie-

(*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

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 altre parti della Pianta: ma dalla diversa costituzione e conformazione di queste parti medesime ne risultano 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 dei granelli: se ne distinguono cinque nella pera, cioè, la

ti destinate alla generazione, sono punti riguardati come certi dai 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 Poponi, 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 dai 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 fino 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 Chimia del Boerhaave, pag. 149, e 150, della sua Teoria, e in altri autori di Botanica.

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 amplamente di tutti queſti frutti nella ſua Anotomia 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 per affatto confacente: perchè il frutto fa il medeſimo officio 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 ſugo eſſendoſi 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 eſſenziale

le passa in quella parte delle ramificazioni, ch'è chiamata il ramo seminale, il quale a cagione della sua lunghezza e della sua dilicatezza 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 ai 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, essendochè nascono interamente dai corpi delle altre Piante, o da una specie di mucilaggine 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 medesime, e quinci for-

ci formando una teſta in cui racchiudeſi una carne piena di ſugo. Sotto la parte inferiore di queſta carne, per quant' 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 medeſima foggia non è da dubitarſi, che la Muffa non produca parimente il ſuo ſeme, mediante il quale le ſue differenti ſpecie propagansi, e ſi perpetuano: e s'ei non può ravviſarſi, ciò deriva dalla 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, ſieno il fiore ed il ſeme della Pianta; per verità non ſe ne poſſono ſcoprir altri col Microſcopio. La Muffa che ſi genera ſul cuojo, 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 corteccia 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 fiori, 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.

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.

CA-

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 nei 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.

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 ſcheggi, 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 ampla 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 Filoſofiche del Lowtorp, Vol. II. Cap. V., la continuazion di Iones, Vol. IV. Part. II. Cap. V; la continuazion di Eames e Martin, Vol. VI. Part. II. Cap. V.

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, dei Sogni, della Fame, della Sete, e della Morte.

D. QUal è l' etimologia del termine Zoografia?

R. Egli è compoſto del Greco Ζῶον *Animale*, o *Creatura vivente*, e Γραφὴ *Deſcrizione*; ſicchè queſto 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. Quan-

(*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 fin 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 originale, e primitivo di queſto termine. Virgilio l' ha adoperato in queſto ſenſo, *quantum ignis animæque valent*, *Eneid. Lib. VIII.* 1°. Uſavaſi per ſignificar 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.

Tut-

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°. Gl'Insetti. 6°. I Rettili. 7°. Le Conchiglie, o animali 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 dei corpi dei Bruti in particolare.

III. Ornitografia, o della natura degli Uccelli.

IV. Ittiografia, o della natura de' Pesci.

V. En-

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. vers. 7. Job, Cap. XXXVII. vers. 10. Isaia, Cap. II. vers. 22, ec:

5°. Ora se in queste tre lingue originarie i termini onde servivansi 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.

V. Entomografia, o della natura degli Insetti.

VI. Erpetografia, o della natura dei Rettili.

VII. Zoofitografia, o della natura delle Conchiglie.

D. Cosa comprendete particolarmente nella prima divisione, che voi 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 dei sensi, cioè gli Occhi, le Orecchie, il Naso, e la Lingua.

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 le uniscono, e stringono. Queste fibre nel Feto sono porose,

roſe, 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 nei 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. Nei 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 annoverino nel corpo umano.

R. Il Dottor Keill ne ha contato 245; ma alcuni altri le fanno aſcendere a 249, cioè, nel cervello 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 pe-

netranti: un poco di zolfo molto putente, 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 è 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.

D. Che cosa è un Muscolo?

R. Un Muscolo è un fascio di fibre carnose, e

bene

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 AB 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, e 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 picciolo 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 dei Muſcoli?

R. Forman eglino la parte carnoſa de' noſtri cor-

pi, 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. 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

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 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, ec.

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 dei vaſi, come dello ſtomaco, della veſcica, delle vene, delle arterie, degl'inteſtini, dei 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 a terminar vanno in ciaſchedun organo dei 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 dei 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 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. Quel-

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 dei noſtri corpi?

R. Egli è cagionato dal ſol movimento delle Arterie. Il ſangue cacciato dal ventricolo ſiniſtro del cuore nella grande Arteria con replicati ſcotimenti, 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 cziandio 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 quei 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 contengono un liquor latteo, e ſono chiamati le vene lattee; alcuni altri finalmente portano gli altri ſughi, ed umori del corpo nei luoghi loro determinati.

D. Dopo avermi ſpiegata la natura e l' uſo dei ſolidi più ſemplici, mi obbligherete grandemente, additandomi in poche parole, quali ſieno le parti ſolide più compoſte. Ditemi dunque

que 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 ſorti 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 interior 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 dai nervi (che ſono compoſti di queſte fibre) verſo tutte le parti del corpo, vi producono la facoltà del ſentire.

D. Qual è la natura dei Polmoni?

R. La ſoſtanza dei Polmoni è compoſta d'un numero infinito di piccioli lobi o ſfere, di figura, e di grandezza differenti, la di cui

ſu-

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 ci aſcheduno di eſſi contiene nella membrana ſua propria un numero infinito di veſcichette rotonde, che laſciano alcuni piccioli intervalli fra una quantità di picciole membrane, ſimili a quelle che uniſcono 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 dei 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 dai 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 fiero, e con ciò ſono reſi proprj alla nutrizione e alla ſeparazione. Il Dottor Keill penſa, che per queſto mezzo appunto entri l'

aria

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 ſpogliata 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 riſtringono puntualmente le cavità dei 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 maravigliоſo 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

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 dei Polmoni, ne' quali il ſangue col mezzo della reſpirazione eſſendo ſtato preparato, ridotto, meſchiato, ed impregnato dello ſpirito vitale, e dei principj nodritori dell'aria, viene poſcia riportato per la vena polmonare nell'orecchietta ſiniſtra, e da queſta nel ventricolo ſiniſtro del cuore, il qual è allora nella ſua diaſtole. Finalmente nella ſiſtole di queſto ventricolo, il ſangue nuovamente rifatto viene ſpinto nella grande arteria nominata 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 comu-

ne 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 nei 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 è la composizione del Fegato?

R. Quando toglies via la membrana comune, la sostanza del Fegato sembra essere composta di picciole 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 ai 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

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 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'Anotomia del Dottor Keill voi potete leggere la ſua ingegnoſa ipoteſi, nella quale ei pretende, che la Milza ſia il riſerbatojo della natura, in cui ella depone il ſangue delle arterie per l'uſo del Fegato. Oſſervate altre ſ

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 πᾶν *tutto*, e Κρέας *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 esser 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, le parti sierose e salate del quale vengono feltrate per le picciole glandule delle Reni: questo sangue è dipoi riportato per le vene emulgenti, e

l'ori-

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 picciolo 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 dei 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 dei 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 maravigliooſo; poichè pretendeſi, che un ſolo grano di ſabbia poſſa coprirne almeno 125000 Quindi ad annoverar ſolamente 2000 di queſti grani per coprire lo ſpazio d'un pollice quadrato, e ſtimando quattordici piedi quadrati tutta la ſuperficie d'un uomo d'ordinaria ſtatura, ſulla

pel-

pelle di queſt'uomo vi debbon' eſſere almeno 32400-0000000 di queſte picciole glandule, ciaſcheduna delle quali 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' e' 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 300000000000 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 attac-

(*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,

cati 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 dei loro inviluppi, formati di fibre ſpirali, ed eſpellere dal corpo, le 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 ſorte 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

brana fine e dilicata, 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'umor acqueo dell' Occhio, che li 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 ſulla retina, eſſendo comunicata alla ſede comune dei 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 *oſſa*

orbicolare. Nel tamburo vi ſono anche parecchie altre 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 oſſicini, 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. 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 la 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 dei 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; la eſterior delle quali è denſa, e di una gran quantità di e-

mi-

minenze 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 dei nervi della lingua, e paſſando attraverſo la membrana eſteriore ricevono l'impreſſione cagionata in eſſe dalle qualità dei 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 una 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 inſtante l'eſtremità, o qualche parte d'un nervo, 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 ciò 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 nei 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 riconducono 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 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

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 paſſano 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; dividete queſta ſomma per 132 $\frac{72}{100}$, il quoziente ſarà la lunghezza del cilindro, o 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'ei percorre cinquanta due piedi nello ſpazio d'un minuto.

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 dei rami al tronco dell'arteria è, come 12387 a 10000, e per conſeguenza, che la maggior velocità del ſan-

gue 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 quei 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 la 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 mezzo delle picciole glandule conglobate; il ſeme vien dal ſangue ſeparato per li granelli, ne'quali per mol-

ti andirivieni, e varie tortuosità delle arterie sperma-tiche ei vien condotto: il pancreas separa altresì un su-go, o un liquor dolce e limpido, che serve a stempe-rare e raffinar il chilo: l'orina vien separata dalle reni; ella contiene del sal volatile, dello spirito, un zolfo olioso, della flemma, e della terra. Quando l'orina ha fermentato, distilla una materia luminosa, appel-lata Fosforo, ch'è o solido, o liquido. La flemma è una materia piena di mucilaggine, separata dalle glan-dule della bocca, del naso, ec: Il siero è la parte ac-quosa del sangue, che dal sangue non è divisa men-tr'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 nei 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 fati-ca che voi pigliate per istruirmi; nulladimeno siccome sembrami, che da voi ciò si faccia con vostro piacere, permettetemi il farvi nuovamente alcuni quesiti: e pri-ma, che cosa avete voi a dirmi intorno la natura dei 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, co-me fan l'ugne; ciascheduna parte ch'è vicina al-la radice, spigne innanzi quella che giace imme-diatamente sopra di lei; ma questo accrescimento

non

non ſi fa in conto alcuno mediante qualche liquore che circoli lungo i peli dentro a 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 rampe 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 vengan eglino primieramente generati, e ſuſſeguentemente formati nella matrice. Di queſto non mi avete ancor favellato.

R. I

(*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 dei più groſſi, ma quella dei 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.

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 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 dei 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 feconda-to, diſvilupparſi.

D. Co-

D. Cosa osservate di particolare intorno la natura delle Bestie? (*a*)

R. La

(*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 lor nutrimento, come il Bue, il Montone, la Capra, e la specie dei 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 specie. O hanno il piede diviso in quattro parti, e che sembrano non ruminare, come il Rinoceronte, l'Ippopotamo, o Cavallo di fiume, il *Tapiierota*, 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 dei suoi piedi si 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 dei 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 Don-

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 dei quali teſtè vi deſcriſſi. Quindi io mi contenterò di qui riferirvi ſoltanto alcune particolarità, onde vengono dall'uomo 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

te

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'*Aperca*, l'*Agati*, e il *Paca* del Braſile, i Conigli, e i Sorcj di varj paeſi ſtranieri.

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 Talpa, 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 *Tamanduaguacu* 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, nei 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; Borellius de motu Animalium; Willis de Anima Brutorum*; Ariſtotile ed Eliano fra gli Antichi, e la Storia Naturale del Mondo di Plinio.

te verſo la terra, 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 Liofante, che ha una proboſcide per ſupplire ad un tal difetto. 10°. La forma delle loro 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, 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 occhi, la quale contraendo la loro pupilla, e

fa-

facendo, ch' ora gli aprano, ora li chiudano, li mette al coperto degli incomodi, che potrebbon ricevere dai ceſpugli, dalla ſtoppia, ec: in cercando la lor nodritura. 17°. Sono provveduti d'un legamento 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 dei Bruti ſono differenti dai 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 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 pa-

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 vo-

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 vann' 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, e 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 dei 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 *Maccavvs*; 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°. Quei 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 nodri-

scono

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 d'ale per mettersi a por-

scono solo 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 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 nei 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 acquatici, 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 Picchj, 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.

tata 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 maravigliosо: 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 nei 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 de-

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 frugare 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 dei loro occhi ha veramente del maraviglioſo; poichè ciaſcheduno di eſſi può vedere quaſi un intero emisfero, e per conſeguenza gli uccelli ſcoprir poſſono coi 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 inſpirar agli uccelli di mutar clima? Da che può deri-

vare, 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 il ghiaccio, aggomitolate, come tante pallottole, nei mari agghiacciati del Settentrione, come ſi ſa, ch'elleno realmente fanno? (*a*) 16°. 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 contengano i teneri figliuoletti, e che la produzion dei 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 guſcj duri, affinchè l'embrione rinſerrato in eſſe poſſa eſſer ſicuro da tutti gli accidenti, ed abbia nel tempo medeſi-

(*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 dei 12. Febbrajo $17\frac{11}{12}$, il Dottor Colas dichiarò di aver veduto 16. Rondinelle uſcir dal Lago di Sandrot, e circa 30. altre dallo Stagno del Re a Roſineilin, e che a Schlebitten, preſſo una caſa del 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.

desimo 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, ed appellansi *Granivoraci*; e gli uccelli di rapina 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 dei differenti animali: pregovi che abbiate la bontà di dirmi ancor qualche cosa sulla natura dei Pesci. (*a*)

(*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 distinguon i Pesci in Marittimi, 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 loro latte.

3°. La specie Cartilaginosa è prodotta dalle uova, ch' essa depone, simili a quelle degli uccelli.

4°. La specie dei 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 distin-

guer

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 medesimi, come di timone per dirigere il corso loro 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 venissero 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 dei polmoni, che trovansi nel corpo degli altri animali. 6°. Il corpo dei 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,

guer 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 notatojo.

8°. Della specie Cetacea contansi la Balena Britannica degli antichi, che non è più conosciuta, la Balena ordinaria, il Delfino, e il Porpuss.

re, liſce, e ripulite, ond'è sì eſattamente coperta la ſuperficie dei 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 dei 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 dei 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 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°. Nei 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 lunghe 600 piedi, e larghe 360, ch'entrarono in un Fiume dell'Arabia. 12°. 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 dei 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, nei libri vecchi, nella farina, nella terra, nei fiori, ec: Gl' Inſetti acquatici ſono certe ſpecie di Pidocchi, che attaccanſi ai corpi de' Peſci, ed alla Squilla di fiume.

4°. Gl' Inſetti con otto piedi, o hanno una coda, come gli Scorpioni, o non l'han, 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. Agli 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 dei 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 dei peſci.

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

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 con-

gura bislunga, di colore castagno, e hanno il corpo piatto. Si trovano per ordinario appiè dei 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 più schiacciati, ed hanno le gambe ch' escono da ogni parte dei 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 degli 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' astuccio 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*, *Bucerota*, 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 dei 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 dei loro corpi, allorchè si comprimono.

16°. Gli

conſiderano, e ſi eſaminano attentamente con un Microſcopio, pajono altrettanti capi d'opera, ne' quali la natura impiegò l'arte più dilicata, e più ſopraffine, e fè campeggiar la più ricca ricamatura, il luſſo, e la beltà de' colori, con maggior profuſione di quel ch'abbia fatto in alcun'altra ſpecie di animali più grandi, avvegnachè non ce ne 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, nei legumi, nelle noci, ec: come le Moſche Icneumone; nelle pere, nelle mele, ec: come la ſpecie chiamata *Phalenæ*; nella corteccia, nel legno, nei germogli, nelle foglie, ec: degli alberi. Le Farfalle bianche depongono l'uova ſulle foglie de' cavoli; alcuni che abbiſognano di calore, ſe ne ſca-

16°. Gli *Anelytra*, o gl'Inſetti, le di cui ali ſono ſcoperte, o le han 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 *Phalenæ*, o *Millers*, o *Tignes*, 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.

ſcaricano ſopra i corpi degli animali, come nelle piume degli uccelli, ſul pelo delle beſtie, ed eziandio ſulle ſquame dei 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, nella veſcica, nel cervello, ed eziandio nella veſcichetta del fiele, e generalmente nella carne. 5°. Di là ne viene la maraviglioſa produzione dei 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

pio ſi è diſcoperto, che gli ſvariati colori dei Bruchi, ec: derivano da certe piume dilicate, e ſottili, che ſtanno attaccate ſul loro corpo l'una dopo l'altra, e con un ordine maravigliosò. 9°. Gli occhi degl' 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' 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, e di giunture ſottiliſſime per poter ritirarſi, e rinſerrarſi nei loro aſtucci, ed uſcirne fuori, quando fia d'uopo. 13°. Gl' Inſetti corredati di quattro ale

tengo-

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 ſervon loro di contrappeſi, mediante i quali può l'Inſetto, in mancanza dell'altre due ale, ſoſtentarſi in equilibrio. 14°. La picciolezza, l'artificio, e la bellezza delle giunture, dei muſcoli, dei tendini, dei nervi, ec: 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 praticano 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 ai 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 dei vegetabili quaſi d'ogni ſpecie. Alcuni di queſti nidi ſono certi guſcj 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, ai nervi, ai vaſi linfatici, ec: ma ſiccome queſte parti ſono eſtremamente dilicate e tenere, così ſtanno

in

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 difenderli? 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 le acque ſtagnanti compariſcano 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 cecità ſia un errore. Ve n'ha degli

R. La ſpecie dei 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 ſo-

gli altri ſenza veleno, come la Serpe ordinaria, e molti che trovanſi nei paeſi ſtranieri.

2°. La ſpecie più notabile dei Rettili dopo le Serpi ſono le Chiocciole di tutti i generi. Trovanſene che hanno dei 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 dei Rettili ſi può collocare eziandio la ſpecie dei Centogambe, perciocchè, come non ſi poſſono, ſe non impropriamente, riporſi 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 d'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 *Aſcaridi*, che ſi veggono negl' inteſtini dell' uomo, e i *Setiformi* negl' inteſtini dei 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, ſiccome 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 dei ruſcelli.

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 nei 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 dei Rettili quegli

Ani-

le ſono particolari, e ch' io andrò eſponendovi ſotto gli occhi. 1°. Il loro movimento tortuoſo, vermicolare, o ſtriſciante merita la noſtra attenzione, eſeguendoſi con un' arte dilicatiſſima, e con una 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 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, e con un ordine contrario a quelle che hanno ſul doſſo, e ſulle altre parti del loro corpo. Ora le eſtremità delle ſqua-

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 *Phrigànea*, 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 *Stravv-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 maravigliоſo 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 dei peſci, che altrimenti li farebbono loro preda.

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 dei 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 corte, 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 dei 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, da un capo all'altro del corpo; di modo che le loro gambe camminando fanno una ſpecie di undula-

zione, e comunicano al corpo medeſimo un moto più pronto di quel che immaginar potrebbeſi in un inſetto, dove tante picciole gambe deggiono fare sì piccioli paſſi. 7°. La ſpina dorſale dei 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 dei Rettili, i quali ſono provveduti d'una materia velenoſa, che ſerve ai medeſimi per arreſtare più agevolmente, ed afferrare con più ſicurezza la loro preda, e probabilmente a render più facile la digeſtione del lor 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, ed anche aver della forza, lungo tempo dopo che ſia ſtata loro la teſta reciſa, che ſieno ſtati

ſcorti.

ſcorticati, ed anche ſventrati. Di ciò deeſi attribuir la cagione all' aver eſſi una carne più ſolida, più conſiſtente, più forte di quella degli altri animali, di modo che i vitali ſpiriti, donde procedono tutti i movimenti nei 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 nodritura. 13°. Vi ſono dei 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 ai Rettili, avrete motivo di reſtar ſoddisfatto in leggendo la Storia Naturale delle varie contrade dell' Aſia, dell' Affrica, e dell' America.

D. Vi rendo mille grazie, o Signore, e potrò valermi con mio profitto di queſto avviſo, quand' io ne abbia il tempo: or ditemi, vi priego, 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 dai 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 proccurerò di annoverarne alcune delle più ordinarie, e delle più diſtinte, ch' io diſporrò nell' ordine che ſiegue. Fra i peſci 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 dei Gamberi marini, e quella dei Granchj; altri ſono interamente rinſerrati nel nicchio, fuorchè quando vogliono muoverſi, o camminare, come la ſpecie delle Lumache, dei Pettoncoli, ec:

4°. Il Gambero di mare è il principal fra i peſci croſtacei. Stanno nei 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 dei Gamberi marini contiene il *Crayv-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 dei Gamberi, pel numero, per le parti, e per la forma; ma camminano in fianco, hanno l'occhio più dei 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 picciole uova, come quella dei 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

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

7°. Il peſce croſtaceo più mirabile degli altri è la *Stella arboteſcens*, 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.

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 *Pipe-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 tignevano 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 nodriſconſi 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°. Di-

animali, e così ſon elleno i più imperfetti fra gli animali creati. 2°. Da ciò ne viene, che ſono appellati Zoofiti, da Ζῶον *animale*, e φυτὸν *piantar*, cioè piant-animali, o animali vegetabili: imperocchè nella guiſa 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

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 copre 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 dei nicchi d' Oſtriche, di Pettoncoli, e ſpecialmente in quelle che chiamanſi *Madreperle*, in cui ve n'ha molta copia: le Perle che s' incontran talora nei corpi di queſti Peſci, pajono eſſer 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 dei Naturaliſti, ed ancor più nelle Opere della Natura medeſima, che noi laſcieremo la fatica di diſcoprire all' induſtria dei 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.

non ſervon elle 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 ai 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 non ſaprebbeſi dire; imperciocchè le budella, 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, *Figura* 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 dei Grifoni, della Fenice, dei

Draghi, dei Satiri, delle Sirene, de'Liocorni, delle Fate, ec: Credete voi ch'esista in natura qualche cosa di simile? (*a*)

R. Pli-

(*a*) Le Storie dei 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 dai 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 gola 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.

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-Morrovv* sulla terra, e'l pesce nominato Sirena (benchè non abbia punto di umana sembianza), ed alcuni altri animali straordinarj, che nel mare si trovano.

6°. Siccome la Storia del *Quoja-Morrovv* 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 discesi da un razza umana. Hanno la testa grande, il corpo grosso, e grieve, le braccia nerborute, non han coda, camminano talvolta su i due piedi di dietro, e talvolta

su i

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 Griſoni, 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 dei Liocorni, e dei 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, che non vi ſieno mai ſtate in natura creature di ſimil 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 ſo-

ſu i quattro piedi. Si ciban di frutte, 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. Ell' 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 mammelle, 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 dei Satiri. Oſſervate l' Atlante Geografico, Vol. IV. pag. 376, e 561.

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. Eh 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, il Sonno, i Sogni, la Fame, la Sete, e la Morte.

La Sanità deriva dal temperamento convenevole, e dalla buona coſtituzione 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

im-

impreſſione dagli oggetti eſteriori, e fanno agevolmente 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 ſi 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 dei 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 nei noſtri ſpiriti il deſio, o la voſontà 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 a-

nima-

nimali, 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 pon fine a tutte le coſe, io credo eſſer appropoſito terminar queſte rifleſſioni ſulle Opere maravigliose del Creatore della Natura col ſuggetto della Morte 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 ſi preſentaſſe una più felice 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 dei teſori di queſta Scienza; nient'altro io poſſo offerirvi, ſe non ſe una gratitudine che non avrà mai fine.

IL FINE.

TA-

TAVOLA

DELLE MATERIE.

A

Accordo; cosa sia, 80. *n.*
Acustica, 79. *n.*
Aerografia, 8
Aerologia, 1, 8, 168
Afelio, 143
Agata, cosa sia, 251
Alabastro, 249
Alito, 304. *n.*
Alone; cosa sia, e come si formi 209
Ambra, 240
Ambra grigia, *ibid.*
Amatista; cosa sia, 250
Anemografia, 7, 182
Anemoscopio; sua descrizione, 21
Anima degli animali, 304. *n.*
Animale; sua etimologia, 304. *n.*
Animali; loro specie, 332. *n.* loro proprietà, 333. *n.*
Anello di Saturno, 152. sua larghezza e distanza, 153
Antenne; a che servano, 348
Antropografia, 303
Arco-Baleno 200. sua causa 202. sue dimensioni, 212. *n.*
Arco Lunare, 207
Arco terrestre, *ibid.*
Argento; cosa sia, e sue qualità, 244
Aria 168. E' fluida 169, Trasparente 169. Elastica 171. E' la materia, e il mezzo della vita 178. Il veicolo del suono 180. E' un dissolvente 179. E' utile alla visione, 180
Armonia Musicale, 84. *n.*
Arsenico; sua definizione, 239
Arterie; loro composizione, 311
Artiglieria (fondamento dell'), 91. *n.*
Asfalto; cosa sia, 240
Assiomi, 10
Assenzio (Radice), 286
Astrografia, 8, 159
Astucci di varie specie, 352. *n.*
Atmosfera, 177
Atomi, i medesimi in tutti i corpi, 28
Attrazione di coesione, 95. *n.*
—— di gravitazione, 95. 96. *n.*

Aurora Boreale; ſua deſcrizione, 199
Azione e Reazione, 118

B

Barometro; coſa ſia, 21 *n.*
Baroſcopo; ſua deſcrizione 21
Bilancia; ſua deſcrizione, 46. *n.*
Bilancia Idroſtatica, 23. ſua deſcrizione; e compoſizione; 259.
Bile; come ſi ſepari dal ſangue, 318, 328
Biſmut; coſa ſia, 241
Bolis o Dardo, 198
Borrace, 238
Boſſo; pori delle ſue foglie; 295. *n.*
Bruco, 347

C

Calamita 252. 253. *n.* Sue proprietà 252. Centrale; 233
Calcedonio; coſa ſia, 251
Calice de' Fiori, e ſuo uſo, 290
Camera oſcura; ſua deſcrizione, 61
Cammino; come il fumo aſcenda per eſſo; 176
Capra *ſaltante*, 199
Carbonchio pietra prezioſa; 250
Carbone di terra; coſa ſia; 241
Carnelion; coſa ſia; 250
Cartilagine; ſuo uſo; *ibid.*
Cataloghi di Stelle, 161
Catottrica, 23
Cauſe delle coſe 2. Prima 3. Seconde 3. Occulte; 17. *n.*
Celerità. *Vedete* Velocità.
Centro di gravità, 87. 88. *n.*
Centro di Oſcillazione, 93
Centro della Terra; coſa ſi trovi in eſſo; 233
Cervello; ſua deſcrizione; ſuo uſo. 313
Cervelletto; coſa ſia, *ibid.*
Chaſma, 198
Chiave di nota, 85
Chilo; coſa ſia; ſuo corſo, 325
Chiocciole; loro ſpecie. 351. *n.* Come ſi muovano; 353
Cieli; coſa ſieno, 128
Cinabro; ſua definizione, 241
Cima; coſa ſia, 216
Comete; coſa ſieno, 124. 154. Loro rivoluzioni; 156. Loro diſtanza dal Sole, 156. e 157. Loro calore, *ibid.* Loro luogo nel Zodiaco, 157. Hanno un' atmoſfera; 158
Cometografia, 154
Compoſizione del moto; 49. *n.*
Conchiglie pietrificate, 254

Conchiglie vive, 356. Univalve, 356. *n.* Bivalve, 357. *n.*
Condenſazione dell' aria, 170
Condotti linfatici nelle piante, 289
Configurazione della materia, 30. 40
Configurazione del tronco delle piante, 292
Conſiſtenza dei corpi, 105
Continente; coſa ſia, 215
Corde, 74. *n.* 83. *n.*
Corpo; coſa ſia, 3. 28
Corpuſcoli; Elementi dei Corpi, 28
Coſmologia, 7. 8. 121
Colori, 65. 73
Creta; coſa ſia, 241
Crepuſcolo (ſpiegazione del) 221
Criſalide; coſa ſia, 347
Cronometro; ſua deſcrizione, 93. *n.*
Criſtallo; coſa ſia, 249
Cuore; ſua definizione, 315
Cuneo; ſua deſcrizione, 47

D

Denſità della materia 102. 103. Dei Pianeti, 154
Diamante; ſua definizione, 249
Diaſpro; coſa ſia, 385. 251
Diatonica (Scala) 85
Dimenſioni dei corpi, 30. 32
Diottrica; coſa ſia, 23. *n.* 57. *n.*
Diviſibilità della materia, 30. 35
Dragone *volante*; coſa ſia, 199
Dragone (Storia d'un) 360
Durezza dei corpi; coſa ſia, 104

E

Eccentricità; coſa ſia, 143
Eccliſſe; ſua definizione, e ſua cauſa, 147. 149. 150
——— Della Terra, 149
——— Della Luna, 150
——— De' Satelliti di Giove, 150. 151
——— De' Satelliti di Saturno, *ibid.*
Eco; coſa ſia, e come ſi faccia, 79. *n.*
Effetti; coſa ſieno, 4
Elaſticità de' corpi, 116. 117. *n.*
Elementi de' corpi, 31
Elettricità de' corpi, 98. 99. *n.*
Eliografia, 127
Elioſcopio; ſua deſcrizione, 20. *n.*
Eolipila; ſua deſcrizione, 21. *n.*
Erpetografia, 304

Eſtenſione della materia, 30. 32
Etica; coſa ſia, 4

F

FAme; coſa ſia, 361
Fantaſmatografia, 8. 200
Fenice (Opinione dell' Autore ſulla) 361
Ferro, 246
Fegato; ſua compoſizione, e ſuo uſo, 317
Fiamma; coſa ſia, 108
Figura, 40
Filoſofia; coſa ſia 1. Morale 4. Naturale, 5
Fiſica; coſa ſia, *ibid.*
Fiſiologia, 7. 9
Fitografia, 9. 278
Fiori; loro compoſizione, loro uſo, 296
Fiumi; coſa ſieno, 216. loro origine, 277
Flemma, 228
Fleſſibilità; 104
Fluidità; coſa ſia, 106
Fluidi; premono in proporzione delle loro altezze, 263
Fluſſo, e rifluſſo, come ſi faccia, 271
Foglie delle piante, 293. loro uſo, 294. loro anotomia, 294
Foglie ſeminali; coſa ſieno, 235
Folgore, 197
Forme ſoſtanziali, 41
Foſſili; coſa ſieno, 236
Freddo, 107
Frutto; ſua natura, e ſue parti, 29. 7. Suoi uſi, 298
Fuoco; coſa ſia, 108
Fuoco fatuo; coſa ſia, 198
Fuoco piramidale, *ibid.*
Funghi; coſa ſieno, 299

G

GAmbero; ſua deſcrizione, 356. *n.*
Granchio, *ibid.*
Gamma in Muſica, 85
Generazione degli animali, 331. delle Piante, 297. *n.*
Geografia, 9. 231
Geologia, 7. 8. 214
Ghiaccio, 195
Giacinto; coſa ſia, 250
Giove, Pianeta, 223. ſuoi Satelliti, 147. ſue Eccliſſi, 150. ſue Zone, 153
Girella; ſua deſcrizione, 46
Giunture, 293
Glandule; loro uſo, 320

Golfo; cosa sia, 216
Gusto; come si faccia, 113
Grandezza dei corpi, 33
Grandine; come si formi, 195
Gravità assoluta, 87. 98
Gravità specifiche, 87. Come si determinino, 261

I

Idraulica; cosa sia, 256
Idrografia; cosa sia, 9. 256
Idropiper pieno d'Insetti, 350
Idrostatica, 256
Idrostatica (Bilancia) 259
Igroscopo, 22
Inclinato (piano) 49
Incudine; osso dell'Orecchia, 323
Infermità; cosa sia, 362
Insetti, 344. *n.*
Intestini, e loro uso, 321
Inegualità de' giorni; sua spiegazione, 212
Ipotesi, 16. *ec:*
Isole; cosa sieno, 215
Istmo; cosa sia, *ibid.*
Ittiografia, 303

L

Lagrima Batavica; ragione de' suoi effetti, 172
Lampo; sua definizione, e causa, 196
Lanterna Magica; sua descrizione, 61
Latte, 328
Lattei (Vasi) 312
Legamenti, 306
Leva; cosa sia, 45. *n.*
Leggi della Natura quali, 115
Linfe, 328
Linea; cosa sia, 33
Lingua; sua descrizione, 324
Liquidità, 106
Luce, 50. Cosa sia, 51. Sua causa, *ibid.* Suo mezzo, 52. Suo moto; 53. Sua velocità. 54
Luna, 123. Sua densità, e sua grandezza, 135. Sua distanza, superficie, diametro, e solidità, 136. Suo moto, 137. Perchè irregolare, 138. Sua orbita ellittica, 140. Sue macchie, 141
Luna de' Mietitori, 139.

M

MAcchina Pneumatica; ſua deſcrizione, 24
Macchine di Diottrica; quali, 58
Magica (Lanterna) 61
Mantici; loro deſcrizione, 176
Marcaſſita; coſa ſia, 241
Mare; ſua profondità, 268. Non è mai ripieno, 269
Maree, 270
Mari; coſa ſieno, 216
Materia, 6. 11. 27. 28
Membrane; coſa ſieno; di parecchi generi, loro uſo, 309
Mercurio; coſa ſia, 243
Metamorfoſi degli Inſetti, 347
Meteore d' acqua, di fuoco, e di vento, 190
Meteorografia; coſa ſia, 190
Mignatte; di quante ſpecie, 351. *n.*
Milza; coſa ſia, 316
Miniera (Terra di) 236
Minerali (Acque) 276
Minerali; coſa ſieno, 241
Mobilità della materia, 30. 42
Modificazione della materia, 42
Mollezza de' corpi, 103
Morale, 4
Morte; coſa ſia, 363
Moto; coſa ſia, 42. Aſſoluto e relativo, 43. ſua velocità, 43. ſua quantità, 44. ſua direzione, 46. Semplice, 48. Compoſto, 49. Perpetuo, 117. *n.*
Moto de' Suoni, 76
Mouſſoni, o venti variabili, 188
Muffa, 299
Muſcoli, 306. Di quante ſorte, 307. Loro uſo, *ibid.* Quanti ſieno, 108. Loro moto, *ibid.*
Muſica (Oſſervazioni ſopra la) 79. 80. *n.*

N

NAfta; coſa ſia, 240
Naſo; ſua deſcrizione, 324
Natura delle coſe, 2
Naturale (Filoſofia) 5
Nebbia; di che ſia compoſta, 192
Neve; come ſi formi, 194
Nervi; coſa ſieno, loro uſo, come rendano il corpo ſenſibile, loro numero, 310
Nitro; coſa ſia, 238
Nuvole, e loro elevazione, 193

O

Oceano; cosa sia, 215
Occhio; sua struttura, ed uso, 322. suoi umori, *ibid.*
Occhio di pavone; Insetto, 347
Odore; cosa sia, 111
Odorato; come facciasi, 324
Onice; cosa sia, 250
Orajo, 25
Orina; come si separi dal sangue, 329
Oro; sue qualità, 242
Orecchia; sua conformazione, 323
Orecchiette del Cuore, 316
Organo della vita, 304
——— De' Sensi, 322
Ornitografia, 303
Ossa; cosa sieno, 304. loro uso, e numero, 305. loro analisi; *ibid.*
Ourang-Outang, 360

P

Pancreas; cosa sia, e suo uso, 319
Paraselene, 210
Parelio; sue differenti apparenze, 210
Parenchima nelle Piante, 287
Parti del corpo; solide, 304
——— Fluide, 321. Come vengano separate dal sangue, 328
Pelo; cosa sia, e come cresca, 329
Pendulo; cosa sia, 92, 94. *n.*
Penne; cosa sieno, 338
Penisola; sua definizione, 215
Percossa dei corpi, 110, 112
Perielio; cosa sia, 143
Perle, 251. Dove si trovino, 318. *n.*
Peso dei corpi, 87
——— dell' Aria, 172, 173, *n.*
Petrolio, 240
Pianeti, 122, 127. Cosa sieno, 142. Loro numero, 143. Loro moti, diretti, stazionarj, retrogradi, 145. Loro affezioni, 146. Loro Eccliss, 149. Forse abitati. 153
Pianta seminale; cosa sia, 281
Piante, contenute in ristretto nel seme, 280. Come vegetino, 284
Pioggia; come si formi, 193
Piombo; sue proprietà, 244
Planetografia, 142
Platonico (Anno), 160
Pneumatica (Macchina), 24
Polso; sua cagione, 311.
Polmoni; cosa sieno, e loro uso, 313. 314

Porfido, 251
Pori delle foglie, e delle Piante, 295
——— della pelle; innumerabili, 321
Projettili descrivono una parabola, 91
Promontorio; cosa sia, 215
Proprietà della materia, 3
——— Essenziali, 30
——— Accidentali, 31

Q

Quiete; cosa sia, 42
Quadrupedi, 303. Loro qualità, 332. *n.*
Quantità del moto, 44
Quoja-Morrow; cosa sia, 360. *n.*

R

Radici delle Piante, 286. Loro parti, *ibid.* Loro usi, 287
Ramolaccio (Radice di) 286
Rarefazione dell'aria, 170
Rarezza della materia, 102
Regioni celesti; cosa sieno, 128
Regole per filosofare, 13, 15
Reni; loro definizione; Loro uso; 319
Respirazione; come si faccia, 314
Rettili, 350. *n.*
Rifleffibilità della luce; 56
Rigidezza dei corpi, 104
Ripulsione, 96, 97, 98. *n.*
Rubino; cosa sia, 250
Rugiada; cosa sia, 194
Ruota; sua descrizione; 46

S

Sale, 237. Fossile, *ibid.* Volatile, *ibid.* Fisso, *ibid.* Essenziale, *ibid.*
Sal-Ammoniaco; cosa sia, 238
Saliva; come si separi dal sangue, 320
Salpietra, 238
Salsedine del Mare; qual ne sia la cagione, 268
Sanità; cosa sia; 362
Sapore; cosa sia, 313
Sarda pietra, 250
Sardonico; cosa sia, 251
Satelliti di Giove,
——— di Saturno, } 147, 148. *n.*
Saturno, 123. Suo anello, 152. Suoi Satelliti, 147. Sue Eccliffi, *ibid.*
Scala Diatonica, 85

Seconde cauſe; coſa ſieno, 8
Selenografia, 8, 135
Seme; ſua generazione, e ſuo uſo, 284
Senſo della viſta, 322
——— dell'udito, 323
——— dell'odorato, 324
——— del guſto, *ibid.*
——— del tatto, 325
Serbatoj, 175
Serpenti; come ſtriſcino, 353. Hanno la vita tenace, e perchè, 315
Serpe Caudiſona, 314
Siero; come ſi ſepari dal ſangue, 326
Seſſo delle piante, 296. *n.*
Sete; coſa ſia, e la ſua cauſa, 363
Siccità; coſa ſia, 109
Siffone; coſa ſia, e come l'acqua aſcenda in eſſo, 175
Sirene; coſa ſieno, 360
Siſtema Solare, 122. 125
——— di Tolommeo, 125
——— di Ticon Brahe, *ibid.*
Smeraldo; coſa ſia, 249
Solari (macchie) coſa ſieno, 131
Sole, 122. 127. 133. ſuo diametro, 129. ſua ſolidità, *ibid.* ſua denſità, 130. ſuo calore, 130. ſue macchie, 131. ſuo moto, 133
Solidità; coſa ſia, 30. 39
Solido; coſa ſia, 33
Somatologia, 7. 8. 27
Sogni; loro cagione, 363
Sottigliezza della materia, 38
Sorgenti, 275. Paſſeggiere e permanenti, *ibid.* loro origine, *ibid.*
Spazio; coſa ſia, 126
Specchi, 55. Piani, *ibid.* Conveſſi, *ibid.* Concavi, 56. Uſtorj, 57
Spugna; coſa ſia, 301
Staffa; oſſo dell'orecchia, 323
Stagno; ſue proprietà, 247
Stame nelle piante; coſa ſia, 282
Stella Marina; ſua deſcrizione, 356. *n.*
Stelle fiſſe; loro moto, 159. loro numero, 160. loro diſtanza, 163. ſono altrettanti Soli, *ibid.*
Stelle cadenti, 198
Stomaco; ſua deſcrizione, ed uſo, 316. 317
Stromenti per fare l'Eſperienze, 19. *e ſeg.*
Superficie, 33

T

TArantola (morſo della) 86
Tartuffi; coſa ſieno, 300. *n.*
Tartaro; coſa ſia, 238
Teleſcopio Diottrico, e Catadiottrico; coſa ſia, 19. *n.* loro coſtruzione, 59

Tendini; loro uso, 308
Termometro; sua costruzione ed uso, 22
Terra, 231. come coperta dall' acque, più sollevata del Mare, 265
Terre; loro differenti nomi, 235
Terrestre (Globo); di che composto, 232
Timpano dell' orecchia; cosa sia, 323
Trasparenza; cosa sia, 105
Traspirazione negli Animali, 317
——— nelle Piante, 291. *n.*
Tromba d'aria; come composta, 174
Tromba da estinguere l'incendio; sua descrizione, *ibid.*
Tromba ordinaria, *ibid.*
Tromba parlante; cosa sia, 75. *n.*
Tronchi d'Alberi, 297
Tuono; come si faccia, 197
Tuono in Musica, 81

V

VAsi tubolari, Linfatici, e Lattei, 312
Vapori, 191. 192
Uccelli, 303. 335. *n.*
Udito; come facciasi, 323
Vegetazione, 278. come si faccia, 284
Velocità del moto, 43
——— de' Suoni, 76
Vene, 312. Perchè non abbiano pulsazione, *ibid.*
Venti regolari generali, 184. Periodici, 185. Variabili, 187. *e seg.*
Vento, 182. sua causa, 183. sua velocità, 187
Verghe; *Virgæ*; cosa sieno, 212
Vesciche di Lupo, 300. *n.*
Ugne; come crescano, 330
Via Lattea; cosa sia, 156
Vibrazione delle corde, 74
——— de' Penduli, 92
Vicissitudine delle stagioni spiegata, 223
Vigilia; cosa sia, 362
Vipera; come scagli il suo veleno, 314
Visione; come facciasi, 323
Vite; sua descrizione, 47
Vitriuolo; cosa sia, 238
Umidità; cosa sia, 109
Umori degli occhi; di quante sorte, 322
Unicorno; cosa sia, 360, *n.*
Universo; qual sia la sua forma, 125
Volta parlante, 75. *n.*
Voto, *Vacuum*, 126
——— nel Recipiente, 172
Uranologia, 127

Z

Zaffiro; sua definizione, 250
Zampillo d'acqua, 172. *n.*
Zolfo comune; cosa sia, 239
Zone di Giove; cosa sieno, 153
Zone; cosa sieno, 217. Torrida, *ibid.* Temperate, *ibid.*
Fredde, 218
Zoografia, 3, 303
Zoofitografia, 304

Fine della Tavola delle Materie.

Macchina Pneumatica

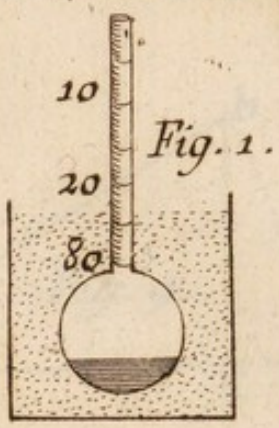


Fig. 1.

Fig. 2.

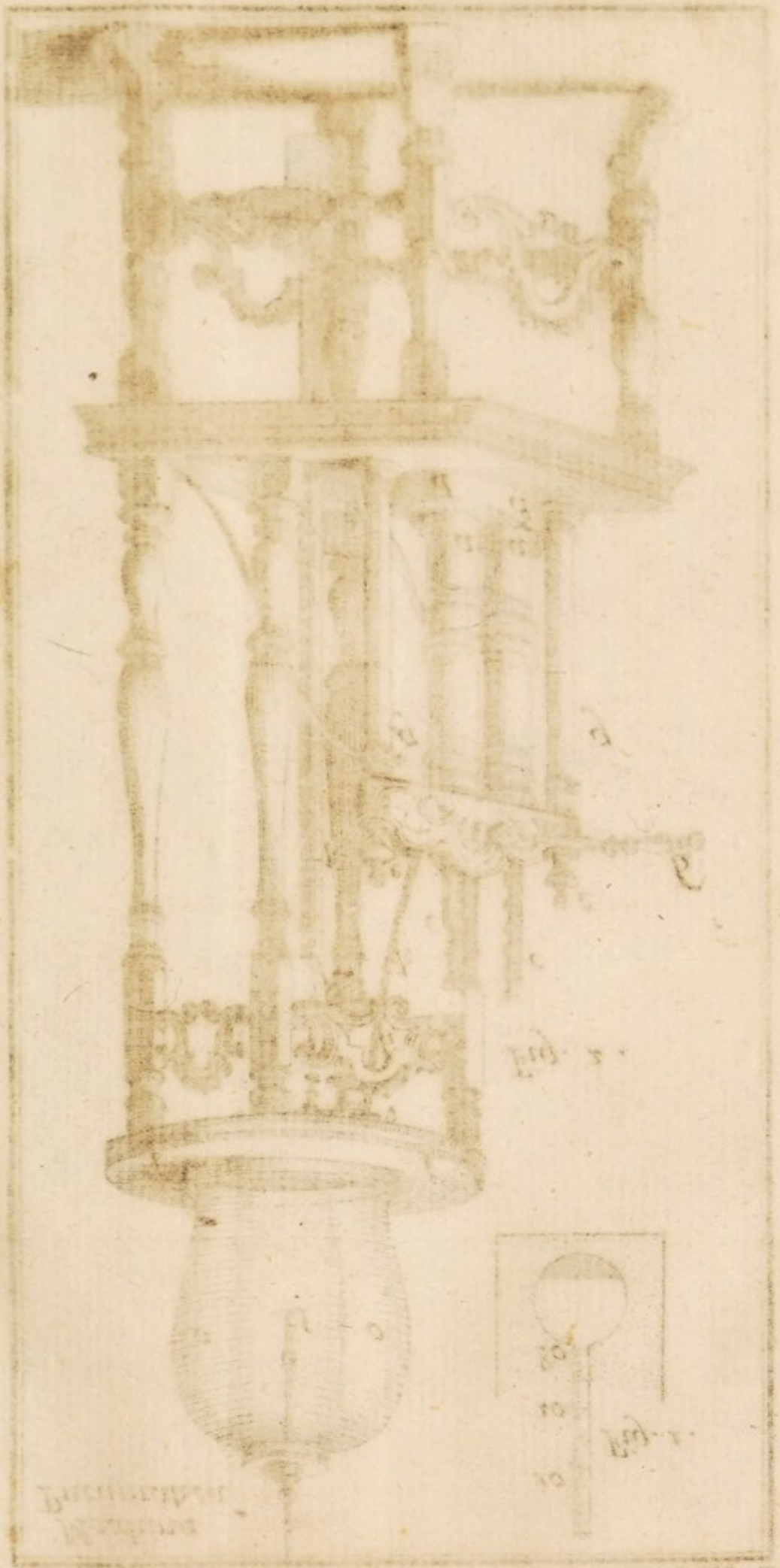


Fig. 4.

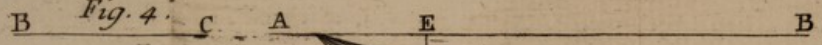


Fig. 3.

Fig. 5.

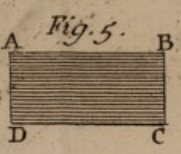


Fig. 7.

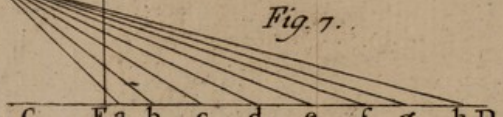


Fig. 8.

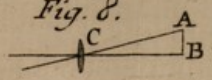


Fig. 9.

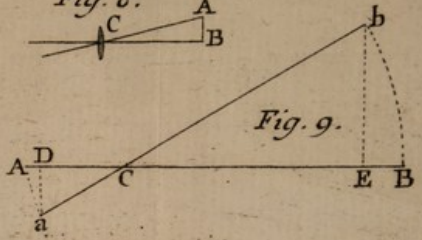


Fig. 6.

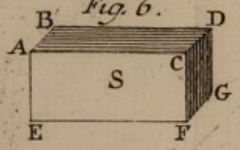


Fig. 10.

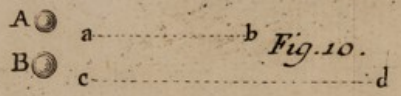


Fig. 11.

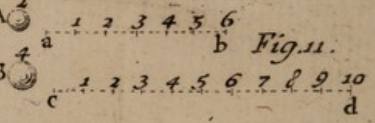


Fig. 14.

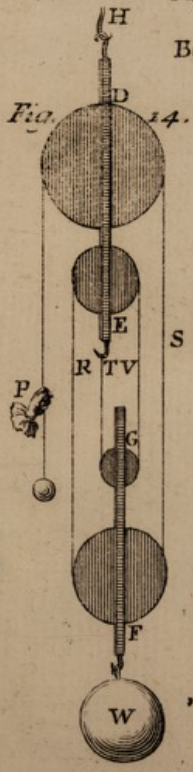


Fig. 12.

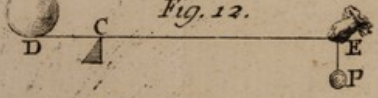


Fig. 13.

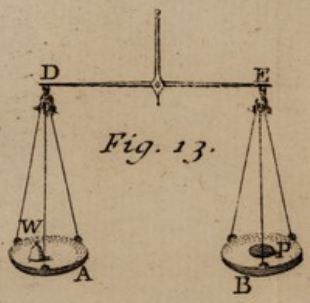


Fig. 15.

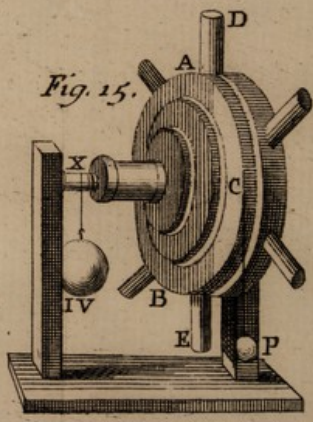


Fig. 18.

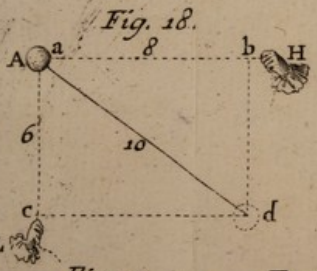


Fig. 16.

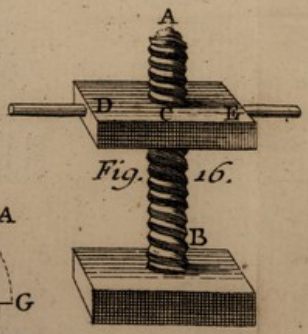


Fig. 17.

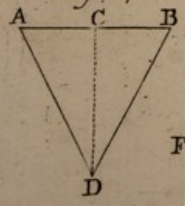


Fig. 19.

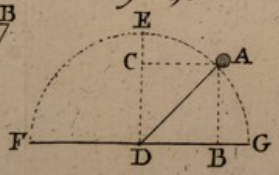
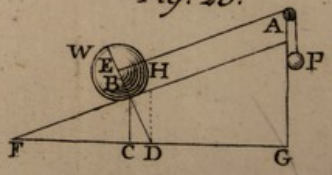


Fig. 20.



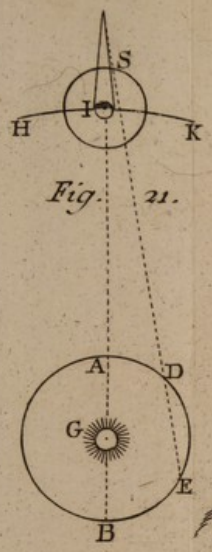


Fig. 21.

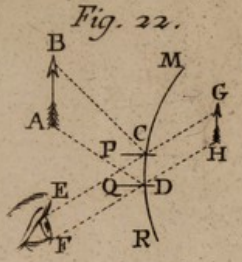


Fig. 22.

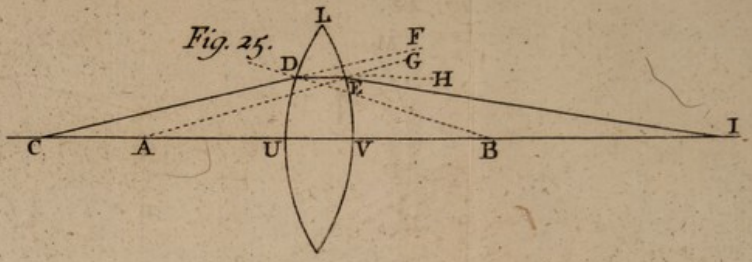


Fig. 25.

Fig. 23.

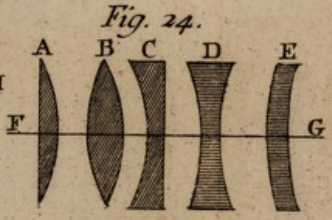


Fig. 24.

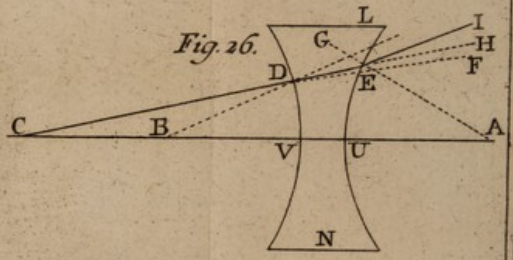


Fig. 26.

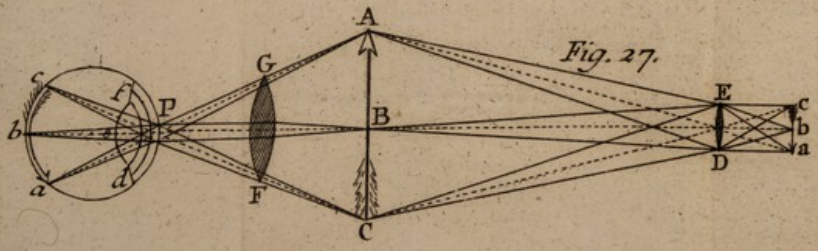


Fig. 27.

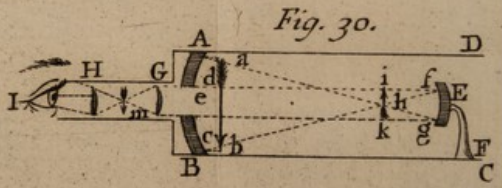


Fig. 30.

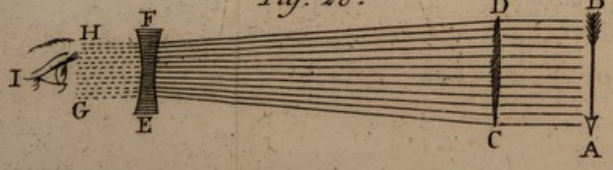


Fig. 28.

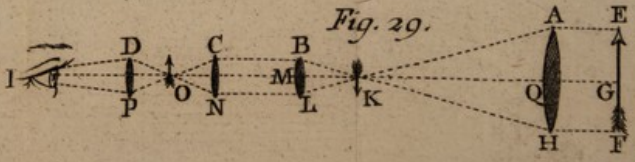


Fig. 29.

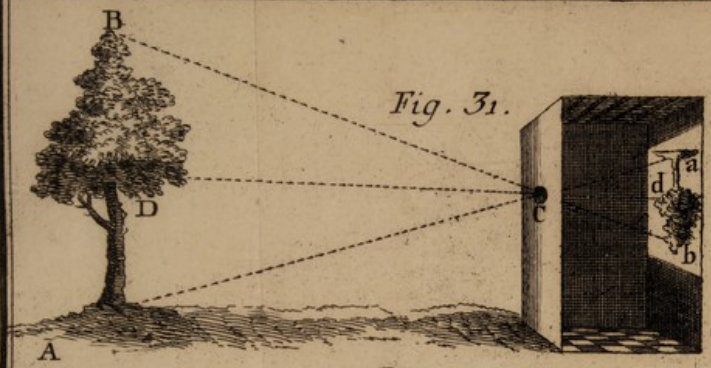


Fig. 31.

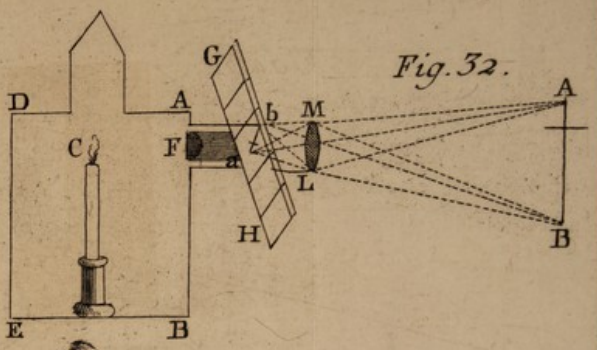


Fig. 32.

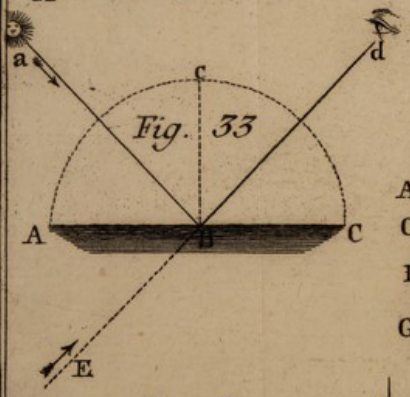


Fig. 33

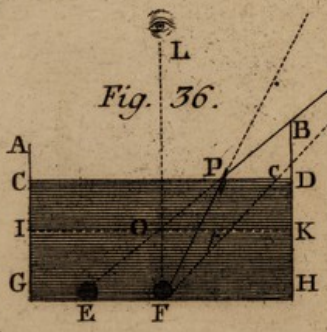


Fig. 36.

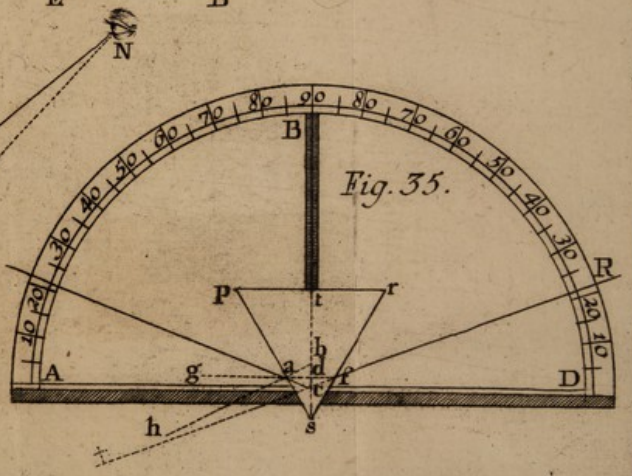


Fig. 35.

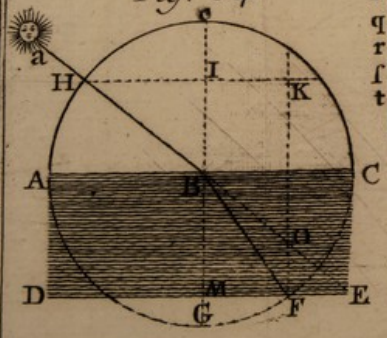


Fig. 34.

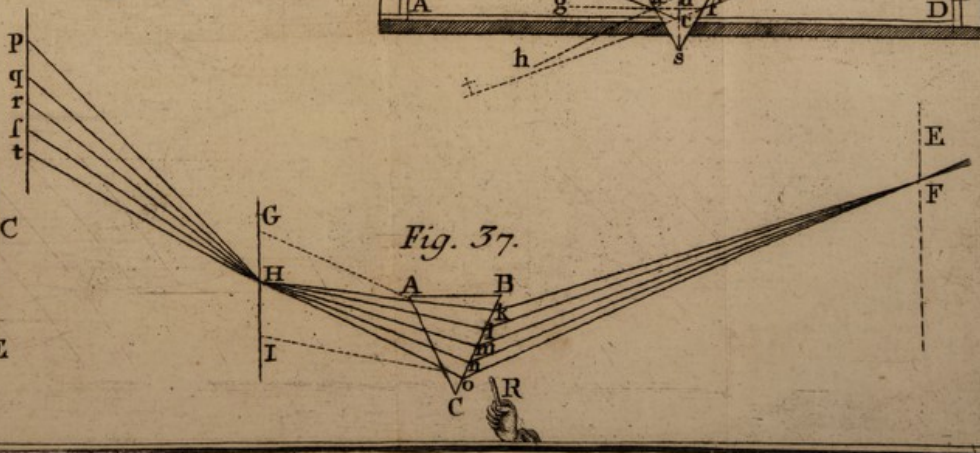


Fig. 37.

Fig. 38.

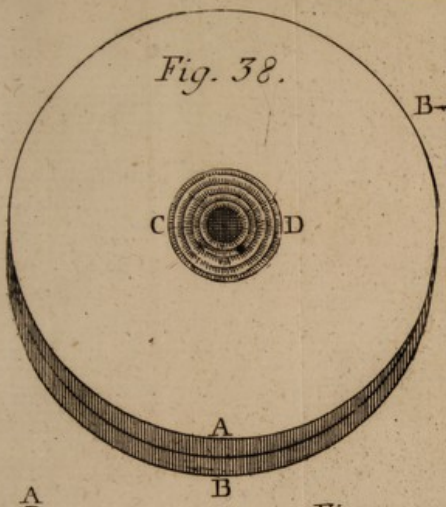


Fig. 40.

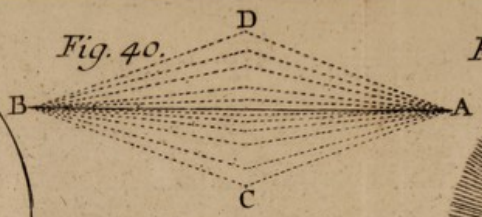
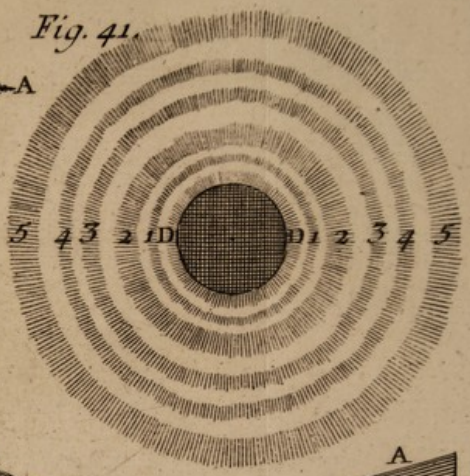


Fig. 41.



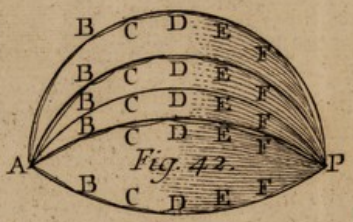


Fig. 42.

Fig. 39.

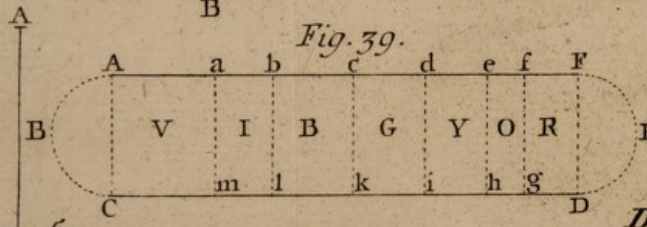


Fig. 43.

Fig. 45.

Fig. 46.

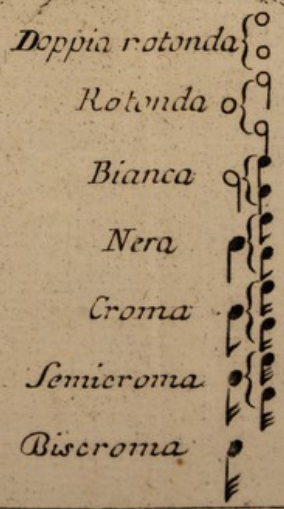
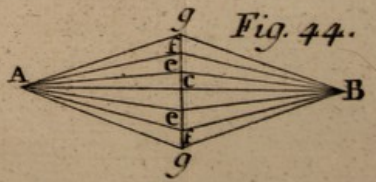


Fig. 47.

Fig. 44.



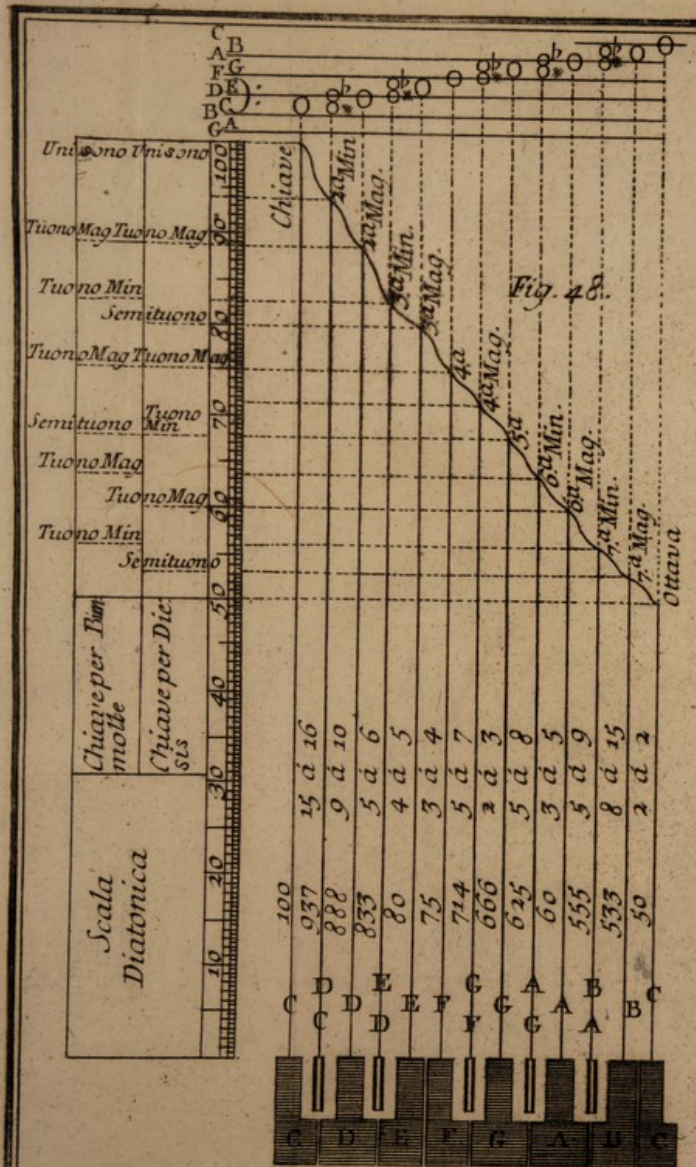


Fig. 48.

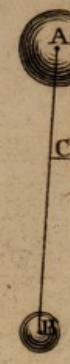


Fig. 49.

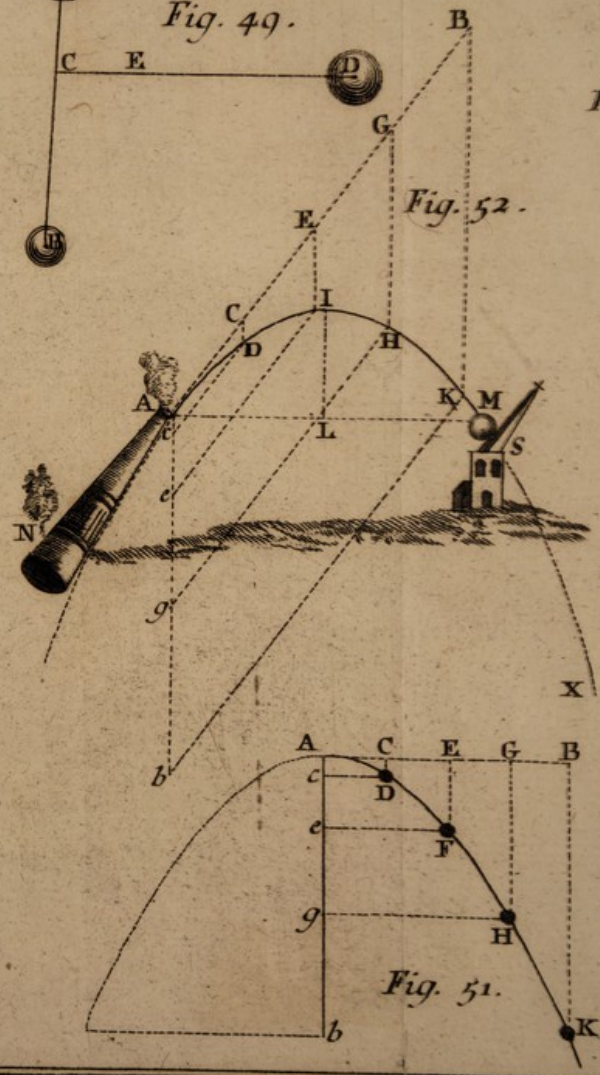


Fig. 52.

Fig. 51.

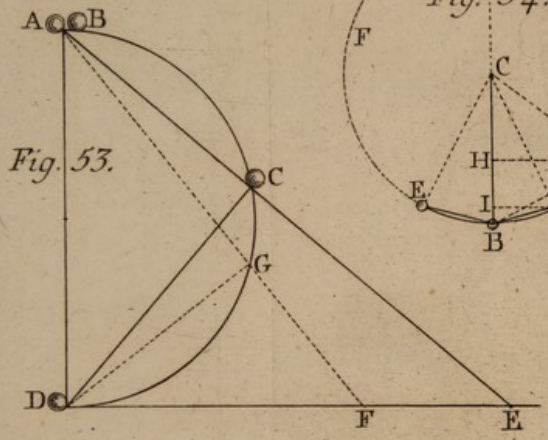


Fig. 53.

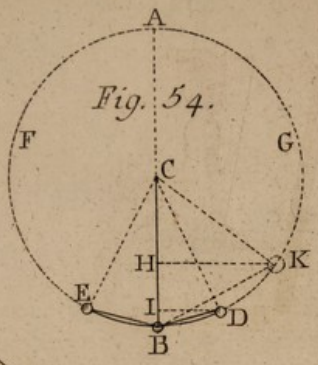


Fig. 54.

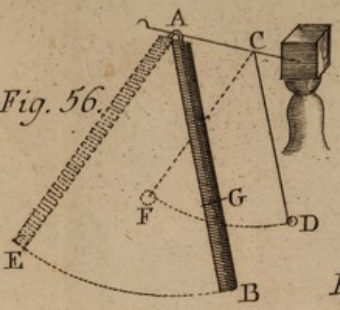


Fig. 56.

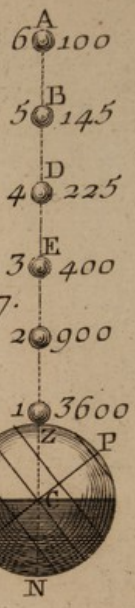


Fig. 57.

Fig. 55.

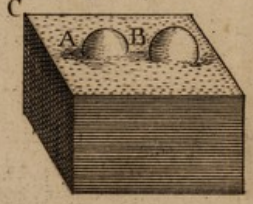


Fig. 59.

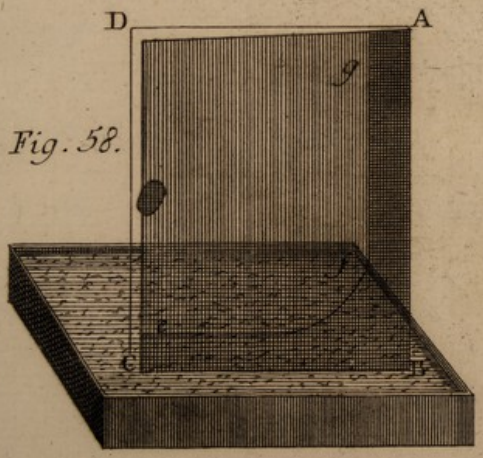


Fig. 58.

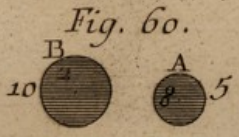


Fig. 60.

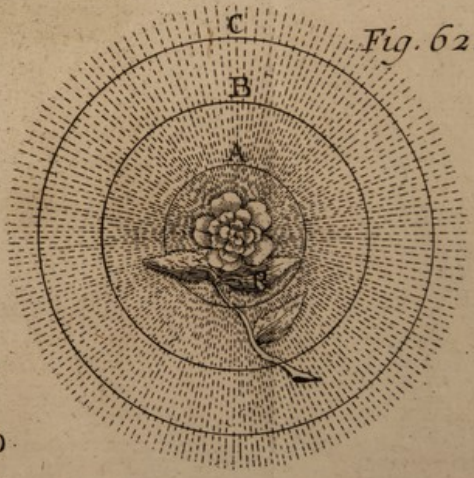


Fig. 62.

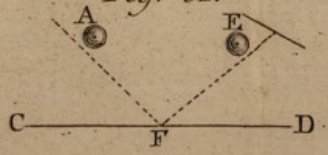
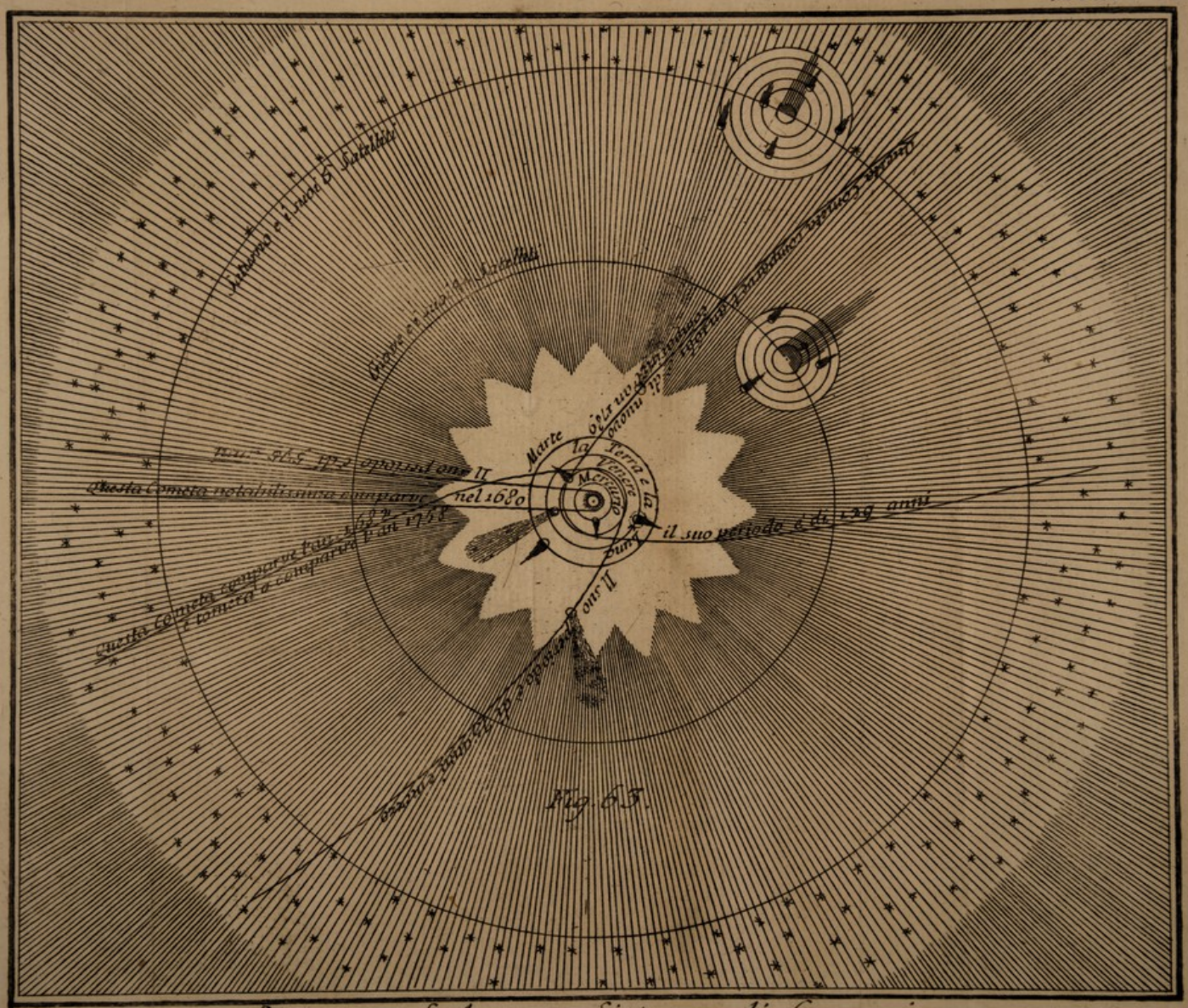


Fig. 61.



Sistema Solare, o Sistema di Copernico.

Fig. 64

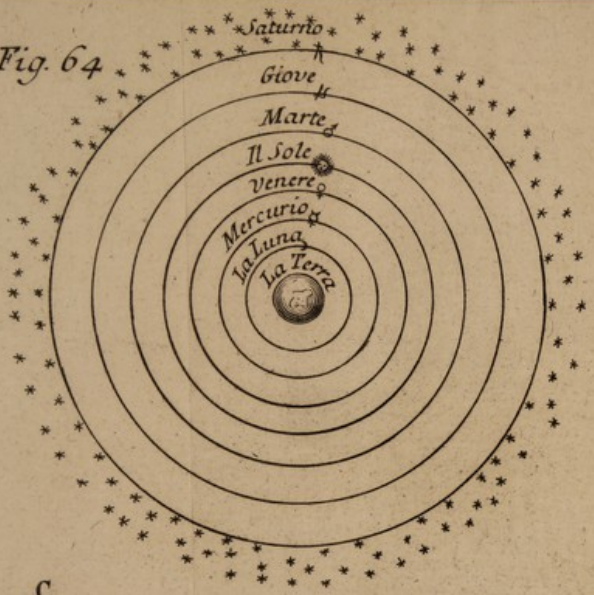


Fig. 65.

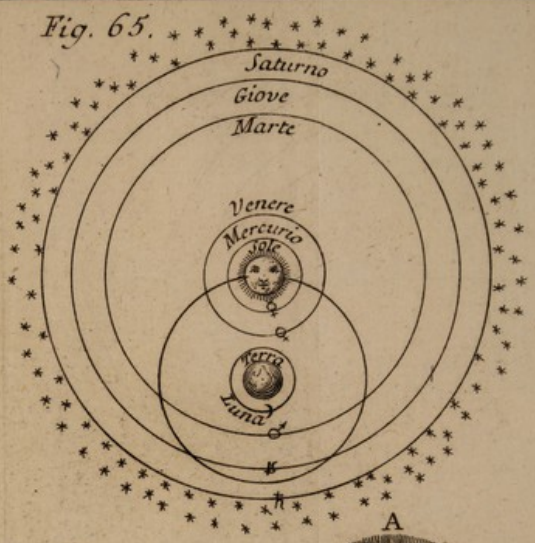


Fig. 66.

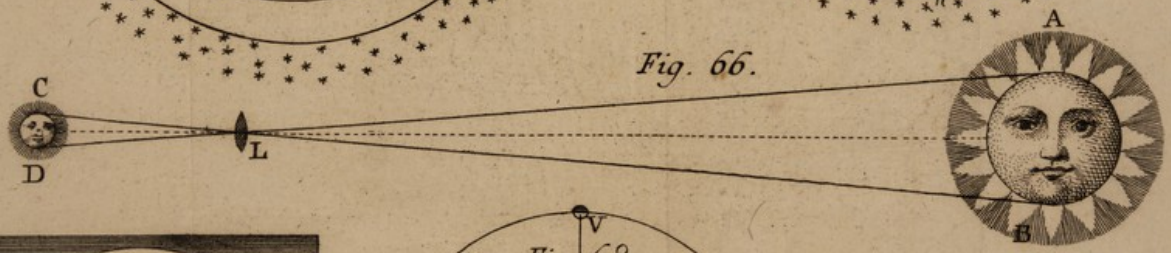


Fig. 67.

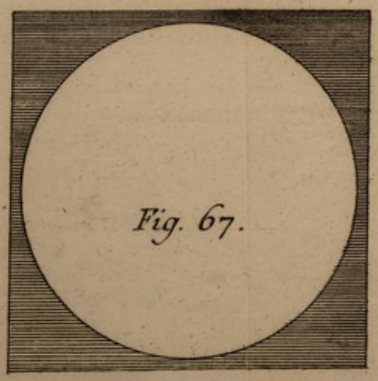


Fig. 68.

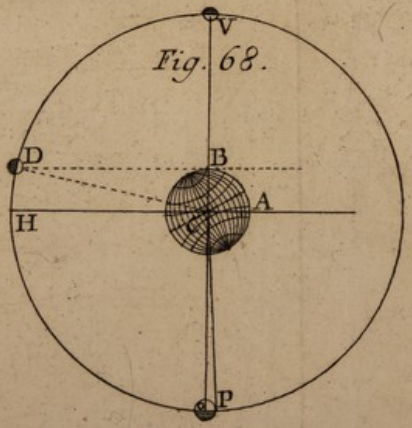
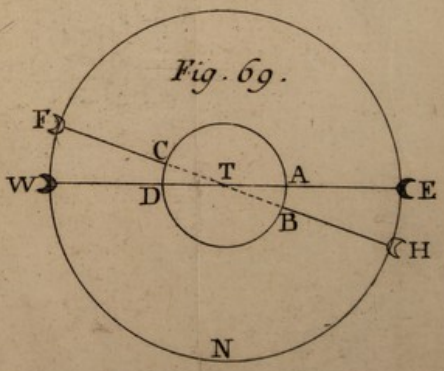


Fig. 69.



REGIO HYPERBOREA
MARE HYPERBORUM
SARMATIA EUROPEA PARS
TAURICA
CHERSO
NEUS
PONTUS
SARMATIA
ASIATICA
MARE CASPIUM
Palus Mæot.
Sinus Hyperb.
Sardinia
Corsica
Peloponnesus
Creta
Rhodus
Cyprus
Lesbos
Lemnos
Propontis
Hellespontus
Euxinus
Colchos
Iberia
Albania
Persia
Media
Assyria
Babylonia
Arabia
Syria
Phœnicia
Palæstina
Ægyptus
Libya
Mare Rubrum
Mare Mediterraneum
Syrticum Mare
Meridionalis
Arabia

Fig. 70.

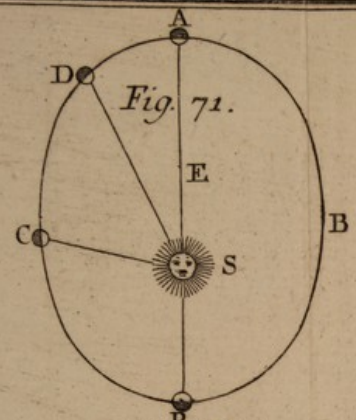


Fig. 71.

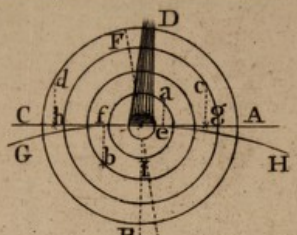
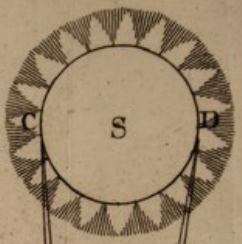


Fig. 74.



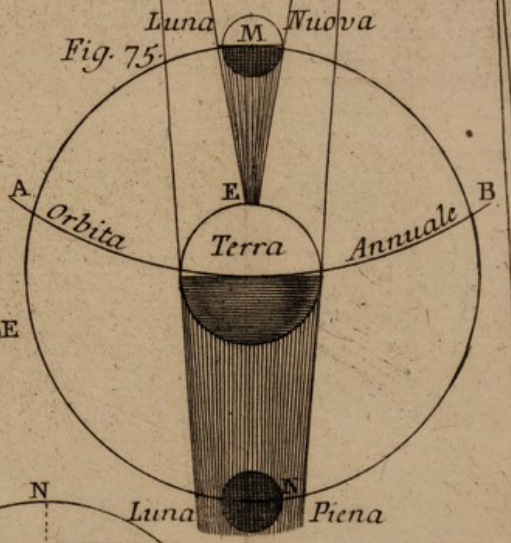


Fig. 75.

Fig. 76.

Fig. 72.

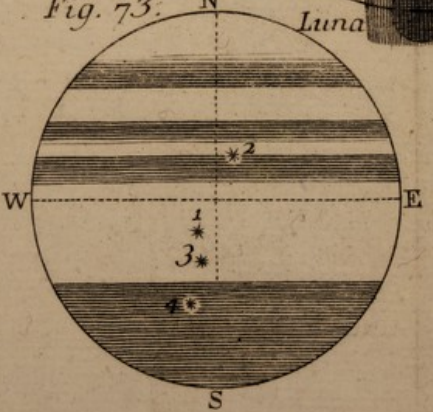
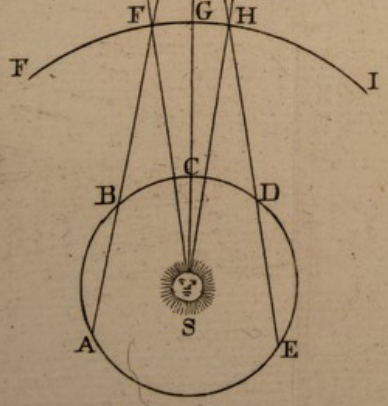


Fig. 73.



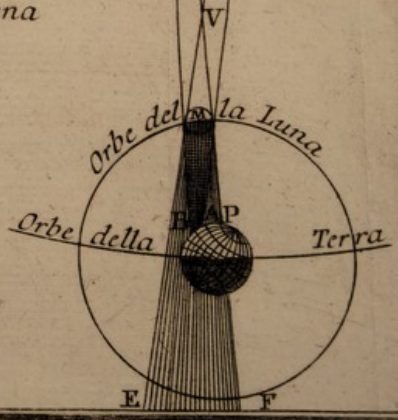


Fig. 79.

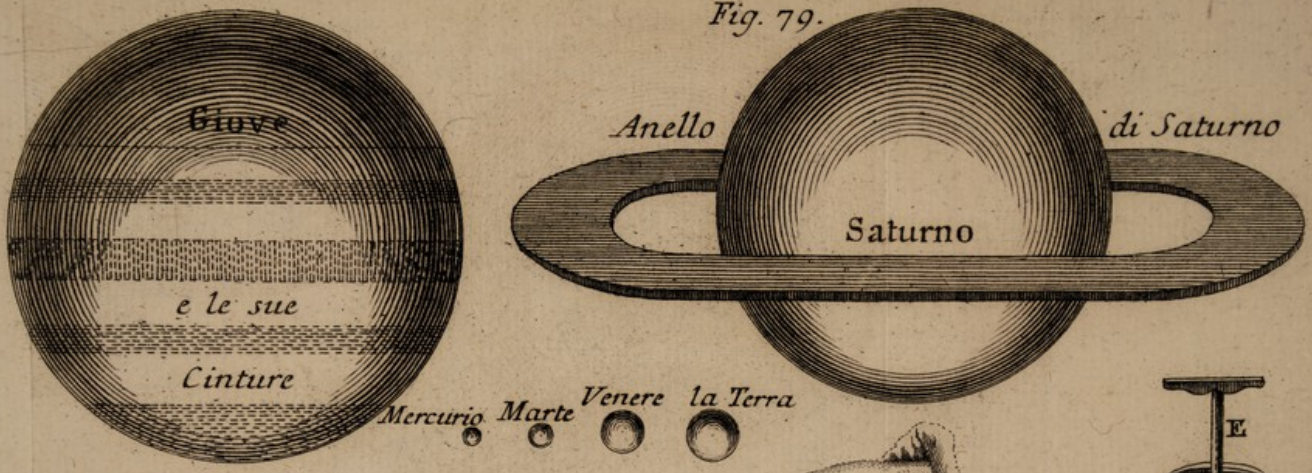


Fig. 77.

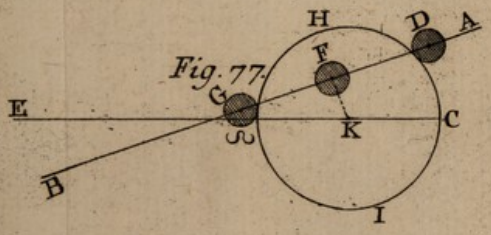


Fig. 78.

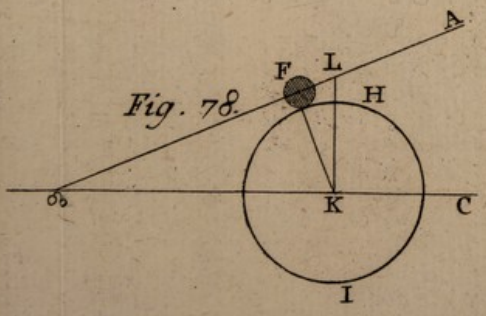


Fig. 80.

Fig. 82.

Fig. 81.

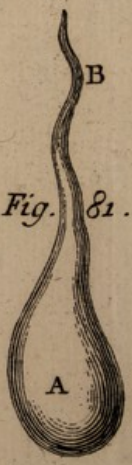


Fig. 83.

Fig. 84.

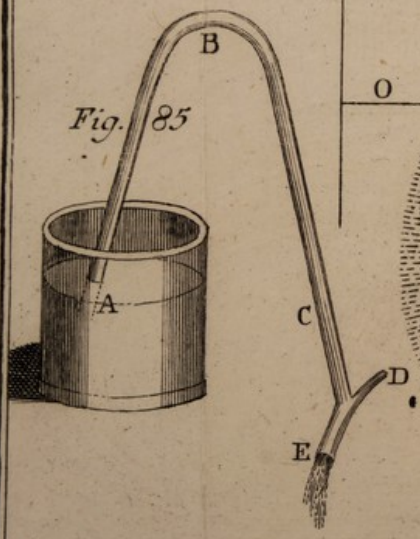


Fig. 85

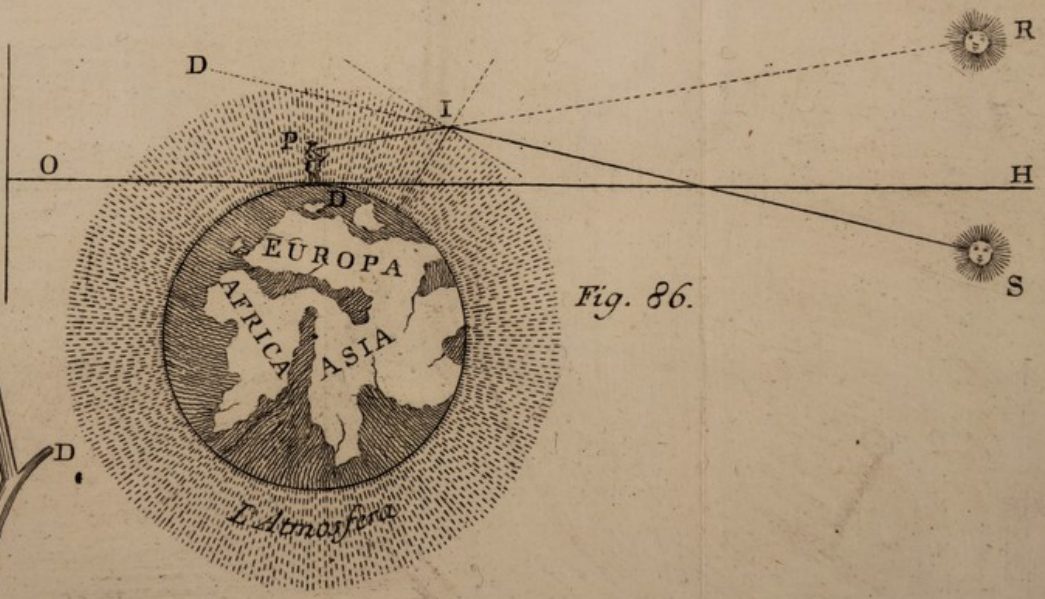
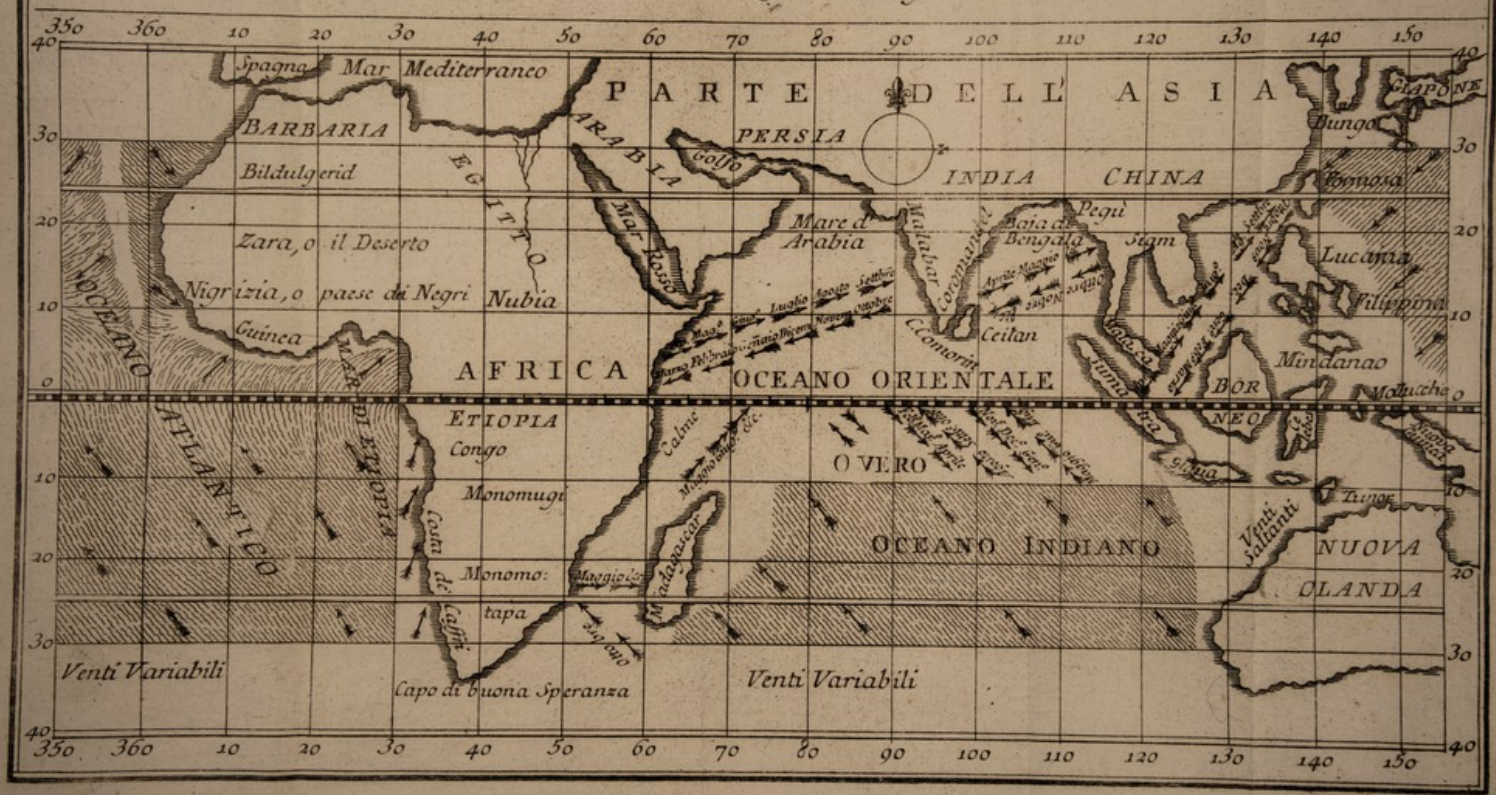


Fig. 86.

Carta dei Venti generali e de' Venti regolari cangianti detti da' Francesi Monsons.



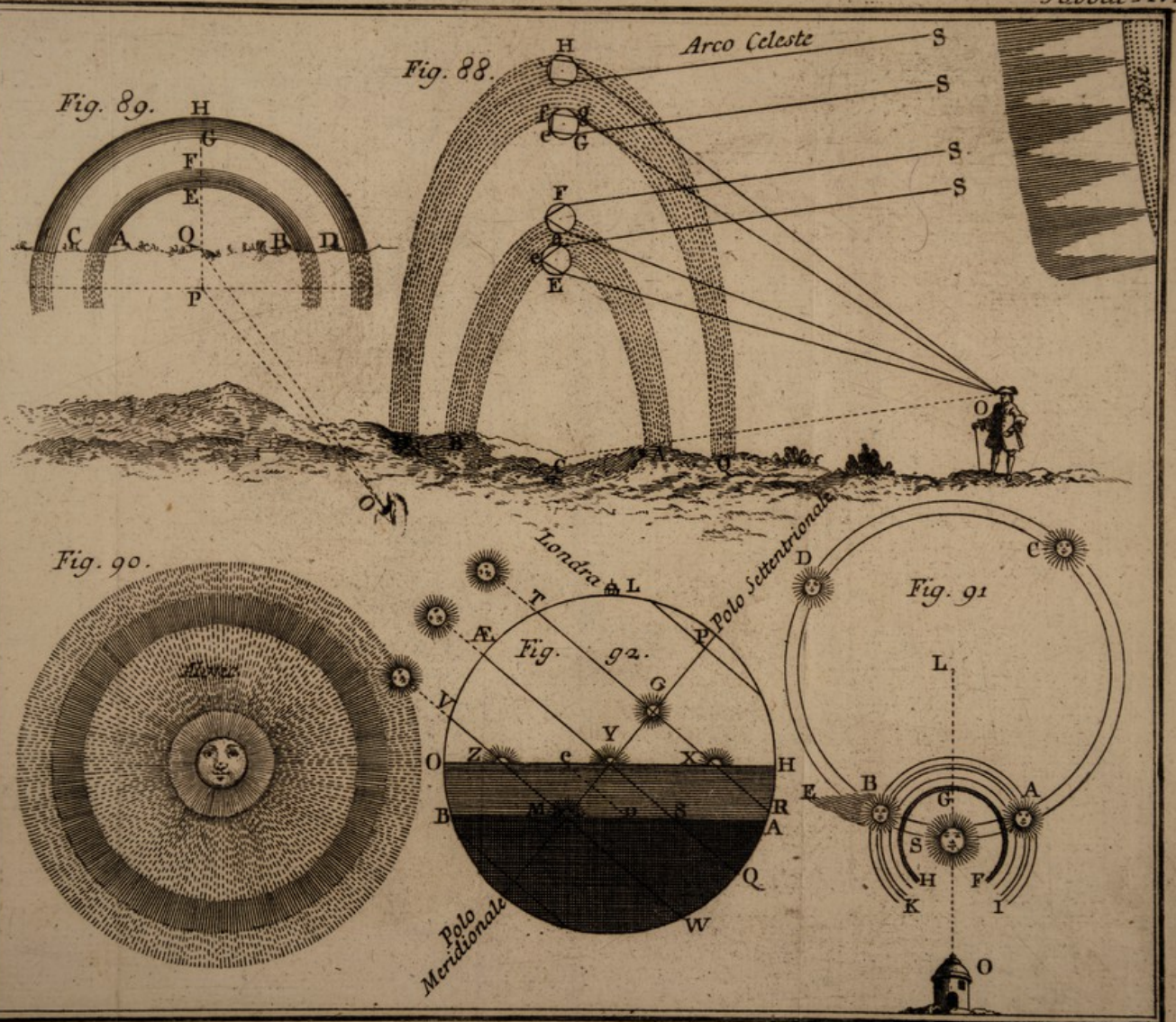


Fig. 89.
H
G
F
E
C
A
O
B
D
P
Fig. 88.
Arco Celeste
S
S
S
S
H
G
F
E
O
Fig. 90.
Fig. 92.
Londra
L
T
Æ
V
P
Polo Settentrionale
G
Y
Z
c
X
H
O
B
R
A
Q
W
Polo Meridionale
Fig. 91
D
C
L
B
A
G
E
S
H
F
K
I
O

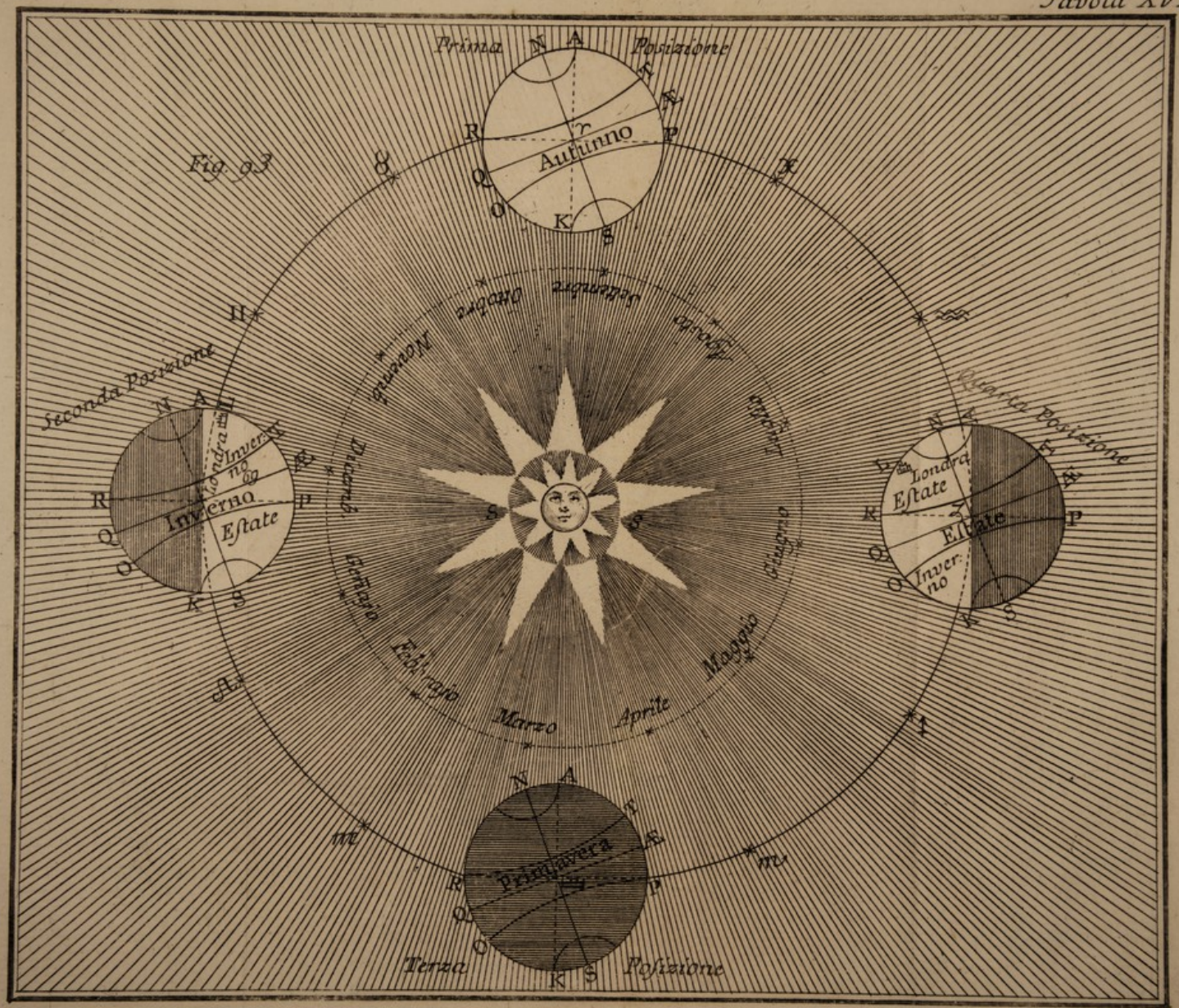


Fig. 93
Prima Posizione
Autunno
Seconda Posizione
Inverno
Estate
Quarta Posizione
Londra
Estate
Inverno
Terza Posizione
Primavera
Settembre
Ottobre
Novembre
Dicembre
Gennaio
Febbraio
Marzo
Aprile
Maggio
Giugno

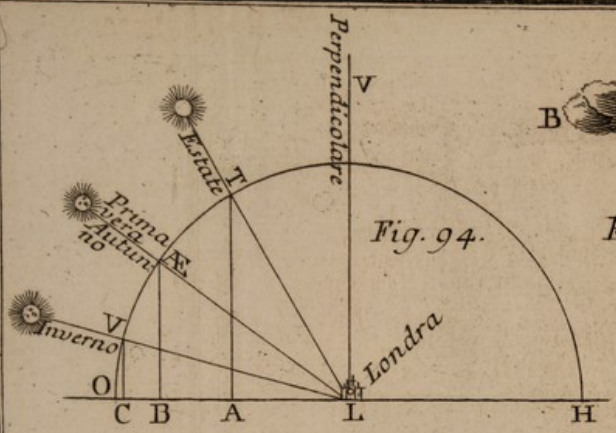


Fig. 94.

Fig. 96.

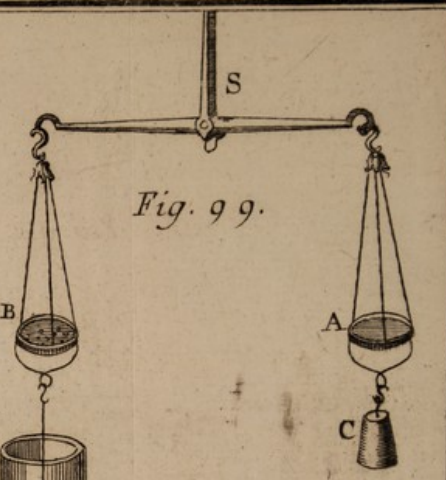


Fig. 99.

Fig. 95.

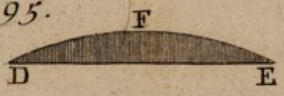


Fig. 97.

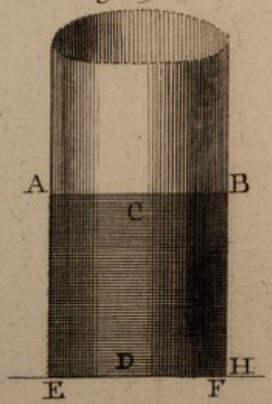
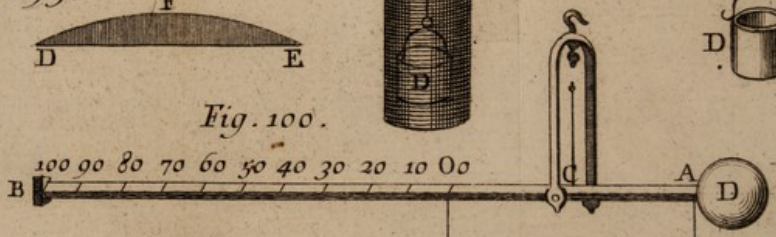


Fig. 100.



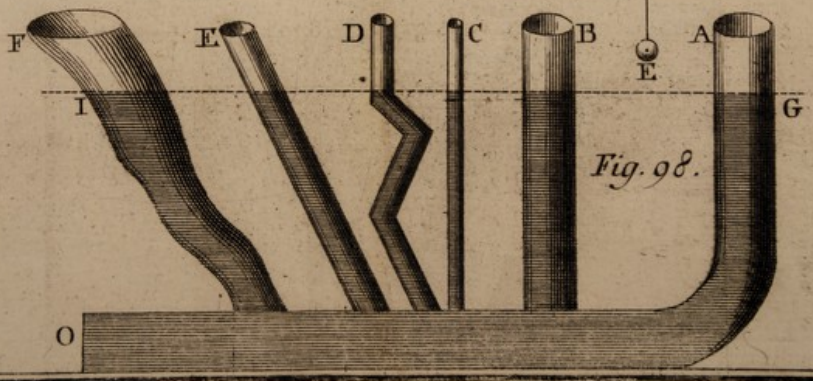
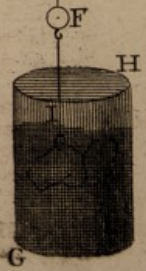


Fig. 98.



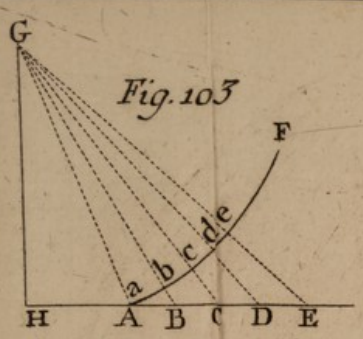


Fig. 103

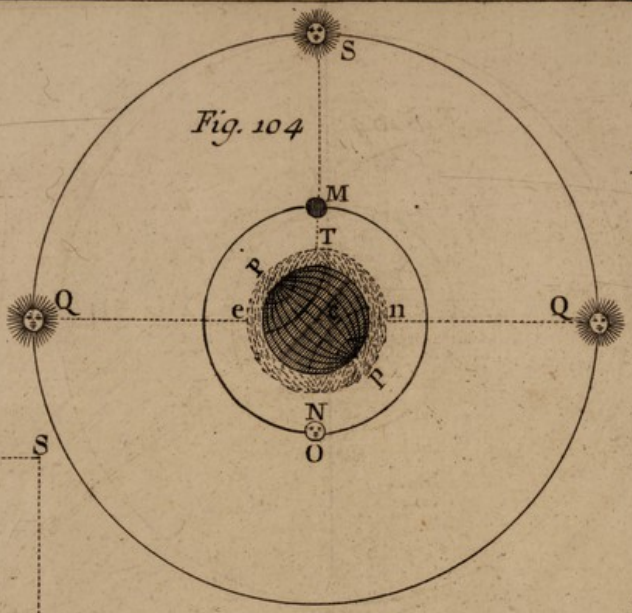


Fig. 104

Fig. 106

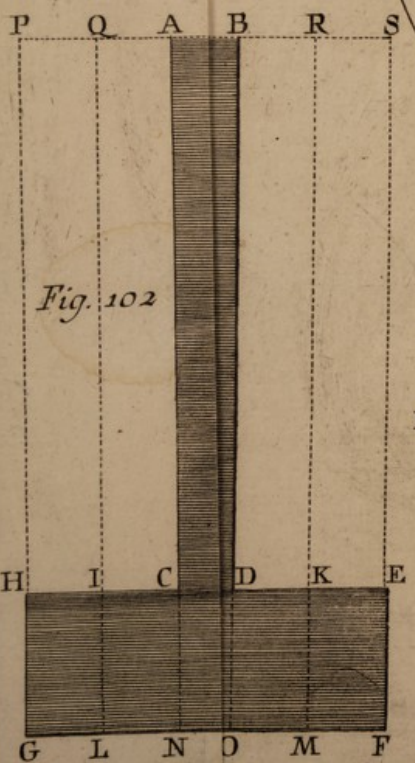


Fig. 102

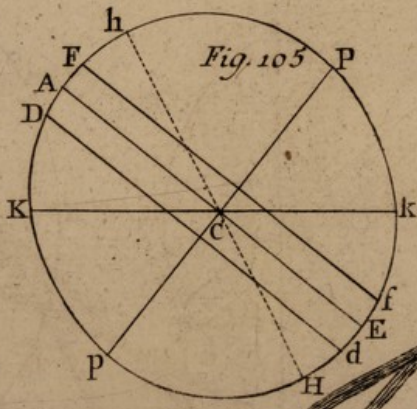


Fig. 105

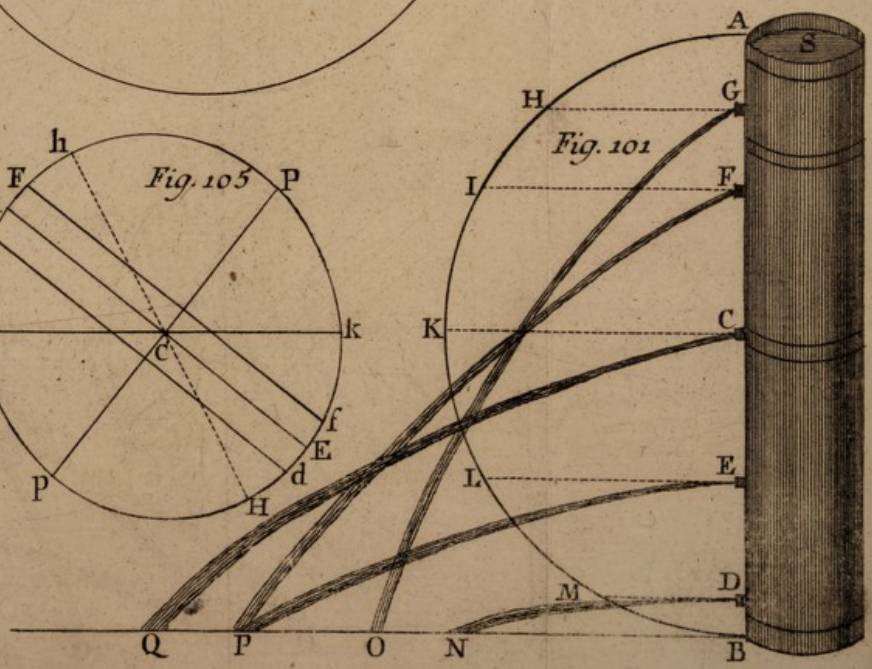


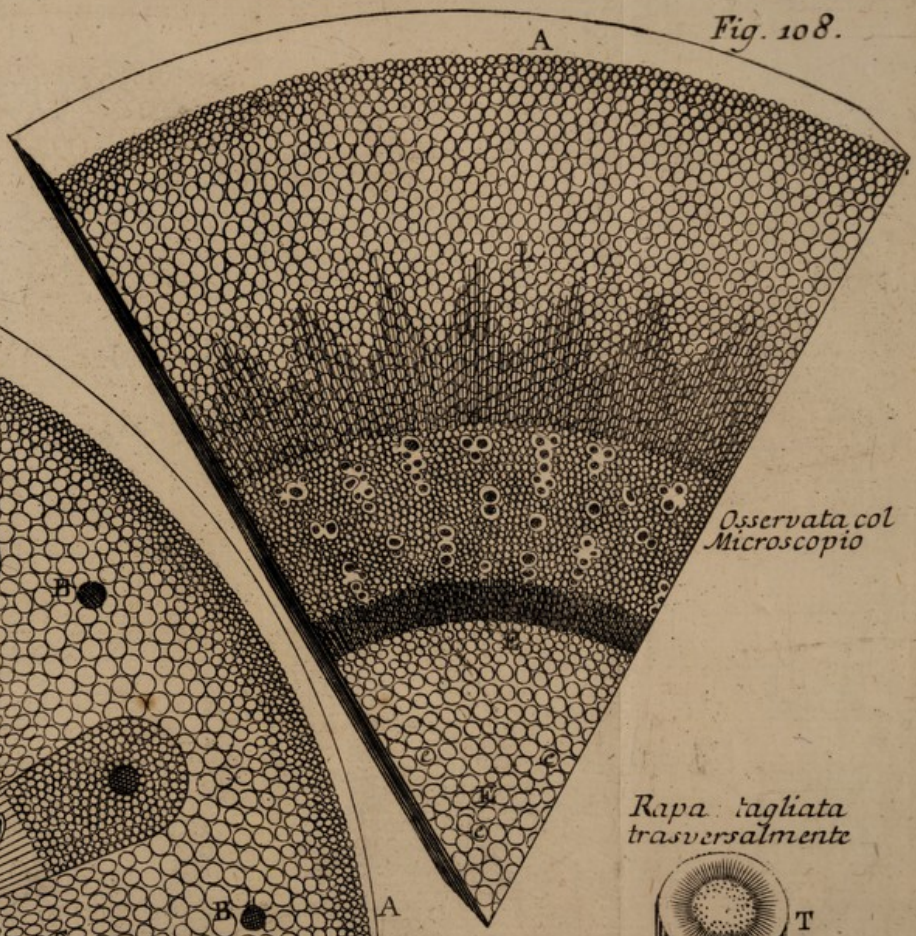
Fig. 101

Radice d'Assenzio
tagliata trasversalmente

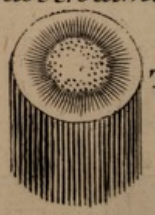
Fig. 107.

Osservata col
Microscopio

Fig. 108.



Rapa tagliata
trasversalmente

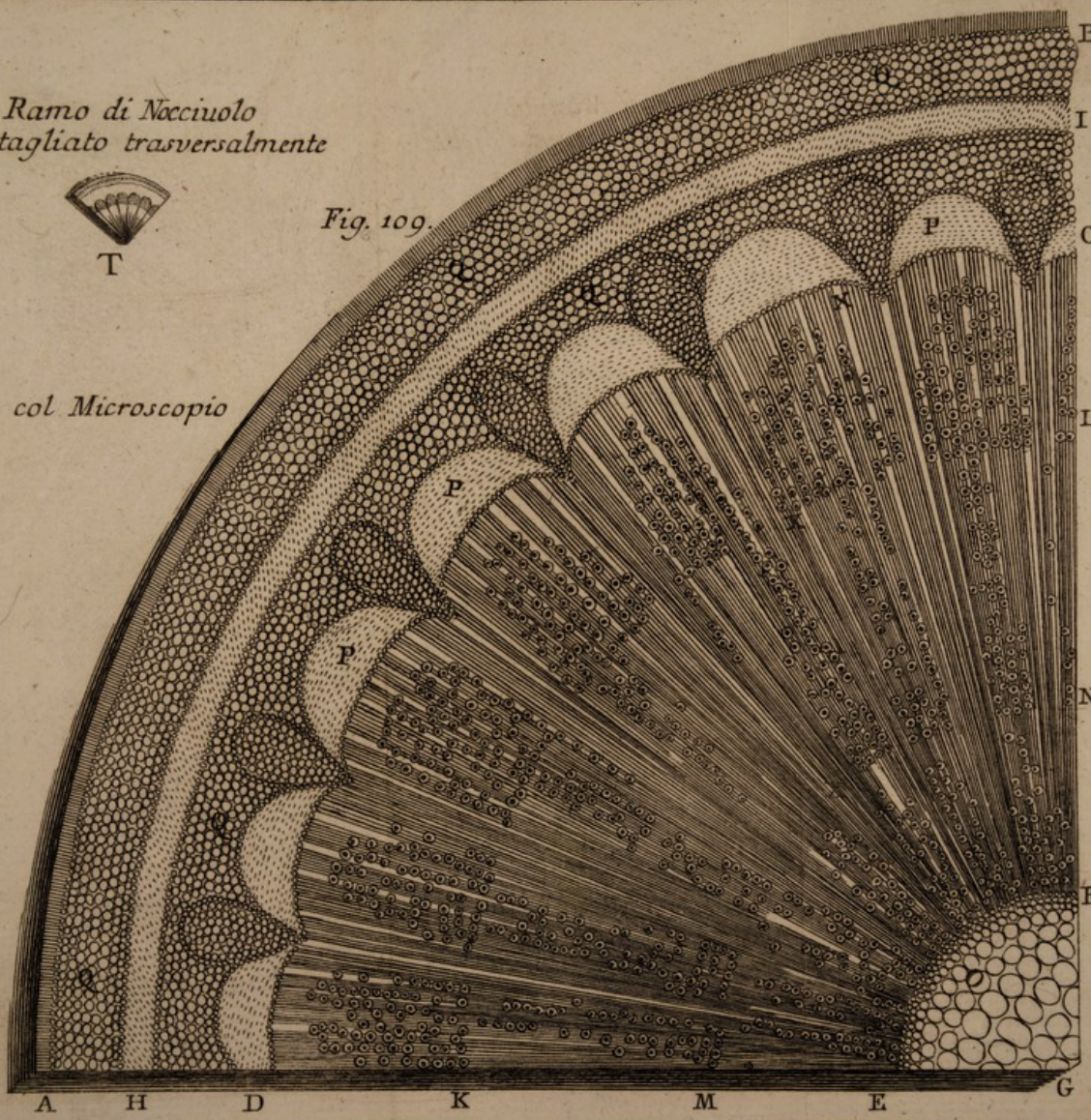


Ramo di Nocciuolo
tagliato trasversalmente

T

Fig. 109.

Osservato col Microscopio



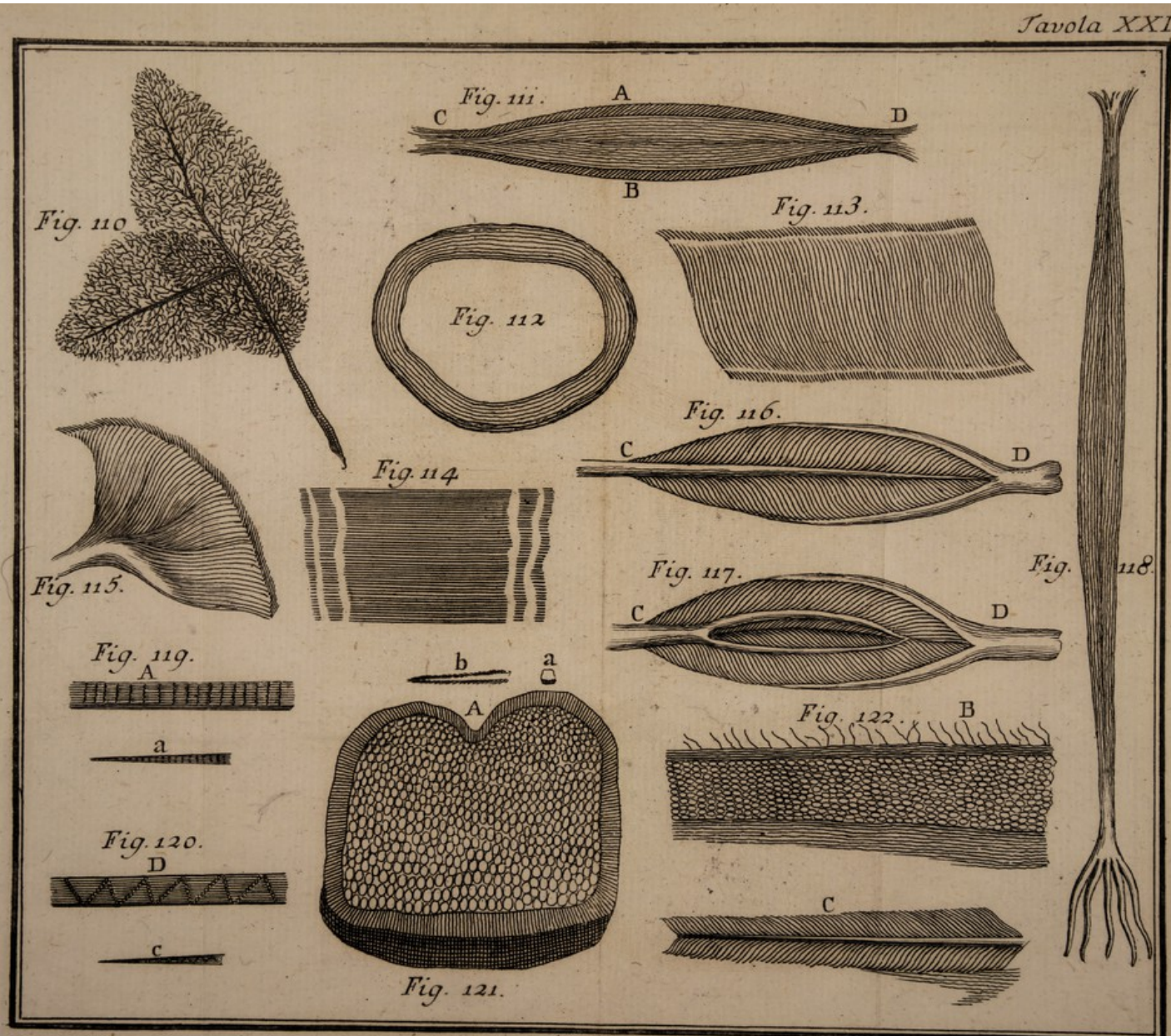


Fig. 110
Fig. 111.
A
C
D
B
Fig. 112
Fig. 113.
Fig. 114
Fig. 115.
Fig. 116.
C
D
Fig. 117.
C
D
Fig. 118.
Fig. 119.
A
a
b
a
A
Fig. 120.
D
c
Fig. 121.
Fig. 122.
B
C

Fig. 123.

Fig. 124.

Fig. 125.

Fig. 128.

Ruca

Fig. 126.

Crisalide

Fig. 127.

Farfalla

Frances Todd