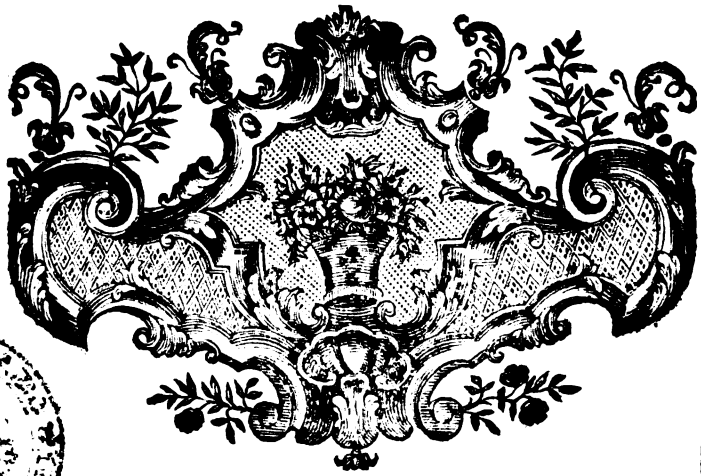
NUOVE OSSERVAZIONI MICROSCOPICHE

DEL

P. D. GIOVANNI MARIA DELLA TORRE

C. R. Somasco.



IN NAPOLI MDCCLXXVI.

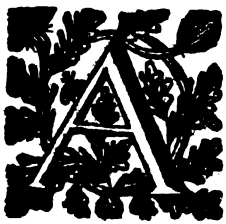
Con Licenza de' Superiori.

A SUA ECCELLENZA

IL SIGNOR

D. DOMENICO BERIO

MARCHESE DI SALSA, PATRIZIO GENOVESE, SIGNORE DELLA CITTA' DI MONTEMARANO, E DELLE TERRE DI VULTURARA, E PAROLISI &c. &c.



A Voi meritamente viene quest' Opera da per se stessa, che ha per unico oggetto lo svelare i reconditi arcani della Natura, col descrivere, per mezzo di acutissimi Microscopj l'invisibile ap-

parato di particelle, e di organi, colle quali produce, nelle tre ſpecie di corpi, che ſi trovano in terra, Inerti, Vegetanti, ed Animali, quei maraviglioſi Fenomeni, che tutt' ora cadono ſotto i noſtri occhi. Per mezzo di queſte nuove Oſſervazioni ſi forma una diſtinta idea della diſpoſizione delle parti che compongono i corpi inerti, onde ſi rende a noi profittevole l'uſo dei Metalli, e Minerali, sì nel Civile Commercio, che nella Medicina. Uguale vantaggio abbiamo dai Vegetanti, mettendo in viſta la loro teſſitura interiore, per mezzo della quale conoſciamo le proprietà, e virtù che anno. Ma ſupera di gran lunga lo ſvelare la prodigioſa organizaſione degli animali, e principalmente dell' Uomo, per fare una giuſta, e nova idea della loro interna ſtruttura, e formare una Fiſiologia più accurata di quella che abbiamo preſentemente, per conſervare la ſanità, e per riparare agli ſconcerti ai quali tutto giorno è ſoggetta. Danno in ſomma queſte nuove Oſſervazio-

zioni un più chiaro lume a tutta la Storia naturale, che al presente è l'unico oggetto dei Letterati. Da tutto ciò non è difficile il raccogliere, conoscendo le doti che adornano il vostro animo, che a gran ragione questa Opera è a Voi naturalmente dovuta. I rari pregi che avete vi rendono a tutti commendabile. Nel tempo stesso che adempite i doveri del Nobile, non tralasciate di proteggere le lettere, e i Letterati, anzi fate che vadano del pari la Nobiltà, e la Letteratura. Nel tempo stesso che comparite senza ostentazione tra vostri pari, siete ugualmente sollecito a ornare di continuo la celebre vostra Biblioteca di nuovi libri, e impiegate alcune ore del giorno ad istruirvi su di essi; e fate che servano di ornamento delle vostre camere non tanto gli apparati di nuova moda, quanto le opere singolari di celebri, e antichi pittori. Siete uguale, e facile con tutti, ma senza affettazione; in somma chi vi ha trattato anco una sol volta non può a meno

di

di non continuarne la ſtima, e la venerazione. So che la voſtra Modeſtia non vuò che più mi inoltri, anzi gli parrà ſoverchio ciò che ſinora ho detto. Ma a me, e a chi vi conoſce pare altrimenti. Ciò non oſtante mi acquieto; gradite intanto queſto picciolo contraſſegno dell' alta ſtima che di Voi faccio, mentre mi do l'onore d'eſſere.

Di V. Eccellenza.

15. Novembre 1776.

Devotiſs. e Obbligatiſs. Servidore.
Gio: Maria della Torre.

INDICE DE' CAPI.

INDICE DELLE OSSERVAZIONI.

Os-

PRE-

PREFAZIONE.

Portato fin dai primi anni allo studio delle cose naturali, e mosso dal desiderio di penetrarne l' intima tessitura, e di scoprire se fosse possibile il moto delle loro parti insensibile, e ricordevole di ciò che dice Lucrezio nel Libro secondo della Natura delle cose, verso 192.

Così da' primi corpi il moto nasce
E chiaro fassi appoco appoco al senso:

mi providi di varie specie di Microscopj semplici, e composti per potere agevolmente contemplare le minime parti che compongono i corpi. Delle tre specie di Corpi, che si trovano nella Natura, Inerti, Vegetativi, o Piante, e Animali *cominciai ad esaminare tanto l' esterna, quanto l' interna struttura ora a lume riflesso, ora a lume rifratto, o dentro loro trasmesso, ora coi Microscopj semplici, ora coi composti, secondo che mi veniva più acconcio. Non risparmiai fatica, ne diligenza ovunque mi trovava d' esaminare ancora i Microscopj che venivano di Francia, e d' Inghilterra a Signori particolari, o letterati, che li commettevano, e quelli principalmente, che sono di nuovo uso, e invenzione; tra i quali nominerò i migliori di Passemant, di Scharlet, di Marshall, del Sig. Adams, di Short, di Wilson, di Cuff, di Culpepero, di Dollon, di Ramtzden &c. In tutti confesso il vero ho trovato del buono, e da ciascheduno ho sempre imparato qualche cosa*

di nuovo che mi è servito a perfezionare i miei. Quei principalmente del celebre Giuseppe Campani in Roma mi anno fatto formare una giusta idea di ciò che vuò dire oggetto chiaro, e terminato, o distinto, e ciò a preferenza ancora dei più Moderni. Non ho tralasciato, per non ingannarmi di vedere i rami incisi dei migliori osservatori Microscopici, come sono Pietro Borelli del vero inventore del Telescopio, all' Aja 1655; la Micrografia di Roberto Hooke Stampata a Londra nel 1667, quella di Francesco Griendels Wan Aach in Norimberga nel 1687, e quella di Filippo Bonanni in Roma nel 1691. A questi ho aggiunte le opere di Antonio Leeuwenhoeck coi titoli seguenti Arcana naturæ detecta, a Delft 1695 *in* 4, Anatomia *&c. a Leiden* 1680 *in* 4; continuatio Arcanorum naturæ, *a Leiden* 1719 *in* 4. *L' opera di Swammerdam intitolata* Biblia Naturæ, seu Historia Insectorum, *della quale la più compiuta fu stampata da Boerhaave nel* 1738. *L' Esperienze ed Osservazioni intorno agli Insetti di Vallisnieri in Padova* 1713. *L' Istoria compiuta degli Insetti ristampata a Amsterdam secondo l' edizione Francese del Sig. de Reaumur dal* 1737 *al* 1748 *in* 12 *tometti. La Teologia degli Insetti del Sig. Lesser ristampata in Venezia in Italiano nel* 1751 *colle note di Lyonnet in due tomi in* 8. *Il Trattato d' Insecteologia di Carlo Bonnet in* 12, *volumi* 2, *a Parigi* 1745. *Le Memorie per l' Istoria dei Polipi del Sig. Trembley in* 12, *volumi* 2 *a Parigi* 1744. *Saggio dell' Istoria delle Coralline &c. di Giovanni Ellis in* 4 *all' Aja* 1756. *Le Osservazioni d' Istoria naturale fatte coi Microscopj di Joblot in* 4 *a Parigi* 1754. *Le nove Osservazioni Microscopiche di Needham in* 12 *a Parigi* 1750. *Il Microscopio a portata di tutto il Mondo d' Errico Baker tradotto a Parigi nel* 1754. *L' Istoria degli Insetti stampata in due*

tomi

tomi in 4 a Parigi 1762 da MS Geoffroi, senza il suo nome; e l'Istoria compiuta, e miniata degli Insetti d'ogni mese stampata in 4 tomi in 4 da Augusto Giovanni Roesel nel 1746, e seguenti in Norimberga. Lungo sarebbe il riferire tutti gli autori che anno fatto Osservazioni coi Microscopj sopra diverse parti della Storia naturale, e che anno fatto Trattati a parte, o Memorie inserite negli Atti di Lipsia, in quelli della Società Reale d'Inghilterra, nelle Memorie dell' Accademia Reale di Parigi &c. Basti a noi altri d'averne riferito i principali.

Dopo una lunga serie d'osservazioni, e confronti, e dopo molte sperienze mi sono accorto che anno maggior uso per le osservazioni i Microscopj semplici dei composti. Il Microscopio composto non fa mai vedere l'oggetto distinto, benchè poco ingrandisca, non si forma giusta idea delle parti, che compongono un'oggetto, e questo si vede come appannato; se si pone una lente oggettiva piccola perchè ingrandisca; si vede l'oggetto più appannato, ed oscuro, qualunque sia l'arte che si usi per illuminarlo; Per concepire ciò che io dico, basta il riflettere che adoprando il Microscopio composto, ognuno s'accorge nell'osservare d'aver sotto l'occhio il Microscopio. A questo s'aggiunge un'altro difetto, che è lo straccare presto l'occhio dell'Osservatore. Per lo contrario il Microscopio semplice, cioè d'una sola lente, quando questa è bene lavorata, ed ha la forma sferica perfetta fa vedere gli oggetti con una estrema chiarezza, e distinzione, non si vedono appannati, si forma una idea chiarissima delle loro parti, non straccano l'osservatore, benchè impieghi molte ore nell'osservare; e non si accorge d'avere sotto gli occhi il Microscopio, ma pare d'osservare l'oggetto cogli occhi nudi; nel che consiste la massima perfezione dei Cannocchiali, e dei Mi-

croſcopj. L' inganno per cui comunemente ſi preferiſce il Microſcopio compoſto al ſemplice, conſiſte in cinque coſe; nell' apparato dei pezzi che lo compongono; nel campo maggiore che fa il compoſto del ſemplice; nel vederſi col compoſto o tutto, o gran parte dell' oggetto, e col ſemplice una piccola porzione; nel poterſi agevolmente col Microſcopio compoſto oſſervare gli oggetti opachi, non così facilmente col ſemplice; e finalmente nel potere co' Microſcopj compoſti ingrandire l' oggetto conſiderabilmente. La prima coſa non può ingannare un vero oſſervatore, che non cura l' apparato ſtrepitoſo delle coſe, ma l' uſo più ſicuro, e ſpedito. La ſeconda e la terza cagione non pregiudica alle oſſervazioni, colle quali andiamo cercando la vera coſtituzione delle parti dei corpi, non già la veduta apparente di tutto il corpo. Al più queſte due cagioni ſervono per rendere di qualche uſo il Microſcopio compoſto, di cui io mi ſervo ſolamente per delineare ſul principio delle oſſervazioni tutto l' oggetto mediocremente ingrandito, per poi eſaminarne minutamente le parti col ſemplice Microſcopio. E queſto è il vero uſo dei Microſcopj compoſti. *Quanto alla quarta cagione dell' inganno per cui ſi credono i Microſcopj compoſti migliori dei ſemplici; perchè con quelli ſi ponno vedere gli oggetti opachi, atteſochè tra l' oggetto e l' occhio vi reſta ſpazio ſufficiente da poter illuminare la ſuperficie dell' oggetto col beneficio d' una lente, o d' uno ſpecchio; per lo contrario coi ſemplici l' oggetto è tanto vicino alla lente, che non vi reſta ſpazio ſufficiente; vedremo in appreſſo una coſtruzione particolare di Microſcopio ſemplice, con cui l' oggetto è illuminato d' una maniera ſorprendente, e meglio di gran lunga che nei compoſti, e ſi può vedere l' oggetto opaco bene illuminato, e ingrandito il ſuo diametro* 300 *volte, e perciò la ſuperficie* 90000, *e la ſolidità* 27000000 *lo che è ſuf-*

ficien-

ficiente per gli oggetti opachi. La quinta cagione finora non si è potuta superare per la difficoltà di lavorare lenti tanto piccole, che ingrandiscano sensibilmente il diametro dell' oggetto quando è trasparente, e si vede a lume trasmesso per entro le sue parti. In questo appunto consiste la nuova scoperta che ho fatta dopo una lunga fatica di molti anni, cioè nel ritrovare il modo sicuro di formare delle palline di cristallo per mezzo del fuoco picciolissime; cosicchè il loro ingrandimento sia maggiore di qualunque Microscopio semplice, e composto, che possa esser d' uso per vedere gli oggetti chiari, e distinti. Con questo metodo ho reso estesissimo l' uso dei Microscopj semplici, e con profitto di chi si diletta d' osservazioni naturali. Onde al presente essendosi ovviato a tutte le cagioni per le quali non si rendono di molto uso i Microscopj Semplici, questi devono con ogni ragione preferirsi sempre ai Composti.

Sino dall' anno 1746 cominciai ad applicarmi per far le palline di cristallo al fuoco, delle quali avea vedute alcune benchè grosse di due, e una linea di diametro formate in Roma con tutta esattezza da Giuseppe Campani. Tentai varie maniere per liquefare il cristallo senza che si sporchi col fumo, e coll' attaccarsi al corpo su cui si fonde, alcune delle quali avea letto nell' Itinerario di Monconny Tomo 2 carte 161, come gli avea insegnato il Sign. Hudd in Amsterdam, e nell' Ottica di Wolfio, e altrove; ma tutto fu in vano perchè sempre il cristallo per puro che fosse, o si attaccava al corpo sul quale si fondeva, e quivi contraeva una macchia oscura, o veniva imbrattato dal fumo della lampada. Feci ancora cadere una goccia di cristallo nell' acqua, nell' olio, nello spirito di vino freddi, tepidi, o caldi ma tutto in vano; perchè o si crepava il cristallo, o la palla era bislunga, e non sferica. Finalmente dopo una

lun-

lunghissima serie di tentativi fatti fino all' anno 1751, *trovai per sorte la materia da cui non si imbratta, e a cui non si attacca il cristallo, e non resta viziato dal fumo della fiamma. Il metodo di farle lo esporrò a suo luogo, con tutte le cautele, che devono usarsi.*

Questa in breve è la Storia del ritrovamento della maniera di perfezionare i semplici Microscopj per mezzo di globetti fusi di cristallo purissimo, rimane ora da esporre il metodo che terrò nell' esporre le nuove Osservazioni Microscopiche fatte per mezzo di essi. Uscirà di queste Osservazioni di tanto in tanto un Tomo in 4., *secondo che mi sarà permesso un poco di tempo nel farle. Ciaschedun Tomo sarà diviso in cinque Capi. Il primo Capo di questo* 1. *Tomo conterrà la descrizione di un microscopio semplice, e composto adattato a tutti gli usi per fare commodamente le Osservazioni, negli altri Tomi si porranno le nuove scoperte che farò sopra la costruzione, e uso dei Microscopj semplici, e composti. Nel secondo Capo di ciascun Tomo esporrò le Osservazioni fatte sopra i* Corpi inerti, *o sieno* Minerali. *Nel terzo Capo darò le Osservazioni sui* Vegetabili, o Piante. *Nel quarto Capo vi saranno le Osservazioni sopra gli* Animali. *Nel quinto capo farò alcune* Riflessioni, *e tirerò alcune* Conseguenze le più immediate dalle Osservazioni, *che condurranno a formare idea dei tre Regni della natura,* Inerte, Vegetabile, e Animale; *ed esporrò le obiezioni fatte alle Osservazioni, per correggerle se lo meritano, o per dimostrare in che consiste l' errore.*

CA-

CAPO I.

I Microscopj.

1. IL *Microscopio* è quell' Istromento con cui si rendono sensibili le parti di un' oggetto, che per la loro picciolezza non riflettono raggi di luce efficaci a far impressione nel fondo dell' occhio, o nella Retina. Onde vedendosi poche parti dell' oggetto quindi è che a occhi nudi comparisce assai piccolo. Come adunque il *Cannocchiale*, o *Tubo Ottico* rende sensibili all' occhio gli oggetti lontani; così il *Microscopio* rende sensibili gli oggetti vicini, che per la loro picciolezza sfuggono dall' occhio per acuto che sia. Dovendo in questo Capo trattare dei Microscopj siano *Semplici*, o *Composti*, cioè siano formati d' una, o più lenti; per andare con chiarezza discorrerò 1. della Perfezione del Microscopio, e suoi effetti. 2. del loro Uso per non ingannarsi. 3. delle loro specie diverse, e modo di costruirne uno perfetto, e universale. 4. del modo di adoperar le parti

ti

ti del Microſcopio. 5. ſcioglierò varj Problemi ſpettanti al loro uſo.

I.

Microſcopio perfetto.

2. IL *Microſcopio* allora ſi dice *perfetto* quando fa l'effetto ſteſſo di una perfetta viſta a occhi nudi. *Viſta perfetta* ſi chiama quella che rappreſenta l'Oggetto che ſi vede, *Chiaro*, *Diſtinto*, *e Naturale*. Onde *Microſcopio perfetto* ſarà quello con cui ſi vede l'Oggetto *chiaro*, *diſtinto*, *e naturale*. In una parola quanto più ſi accoſta il Microſcopio alla Viſta perfetta, tanto più ſi accoſta alla perfezione; ſe uguaglia la viſta allora è perfetto. Queſta perfezione non ſolo nei Microſcopj dipende dall' eſſere ben lavorate le lenti di criſtallo che compongono il Microſcopio, cioè dall' eſſere sferiche, e ſituate tra loro parallele, e in una linea retta, che ſi concepiſce paſſare pel loro centro, e diceſi *Aſſe* del Microſcopio; ma ancora nell' eſſere convenientemente illuminato l'oggetto, come vedremo a ſuo luogo.

3. *Chiaro* io chiamo un' oggetto, quando è illuminato da un lume conveniente per diſtinguere bene le ſue parti. Il lume non deve eſſere nè poco, nè troppo; ſe è poco l'oggetto è oſcuro, ſe è troppo quelle parti dell' oggetto che ſono più illuminate delle altre, o che riflettono con più forza il lume, facendo più impreſſione nella retina dell' occhio, occupano l'impreſſione di quelle che ſono meno illuminate, o che riflettono con meno forza il lume; onde non vedendoſi illuminato ugualmente l'oggetto, compariſce l'oggetto non chiaro. Perciò il lume deve eſſere conveniente. Ciò tutto giorno vediamo quando s'oſſervano i corpi ad occhi nudi; ſe il tempo è aſſai nuvoloſo, o s'accoſta la notte, gli og-

oggetti compariſcono oſcuri; ſe ſono troppo illuminati dal Sole ſi vedono confuſi, per la gagliarda impreſſione, che fanno i raggi della luce nel fondo dell' occhio. Lo ſteſſo accade guardando gli oggetti col Microſcopio. Quando ſpiegheremo il loro uſo, allora eſporremo le cautele neceſſarie, perchè il lume non ſia troppo, nè poco; due coſe che ugualmente impediſcono di formar giuſta idea degli Oggetti.

4. *Diſtinto* io chiamo un' oggetto, quando il ſuo contorno, e quello delle ſue parti, ſi vede ben terminato, e come dicono a taglio oſcuro, di modo che pare, che il ſuo contorno ſia tinto di nero. Tutto giorno vediamo caſe, alberi, e montagne in diſtanza, ma per i vapori dell' aria, o per la troppa violenza del lume, non ſi vedono mai queſti oggetti ben terminati, e neri nel loro contorno, che dopo una dirottiſſima pioggia, quantunque il Sole ſia in parte coperto da qualche nuvola. Allora ſi può pigliare una giuſta idea della terminazione. Quei che s' intendono di diſegno, o inciſione di rami, chiamano diſegno, o rame sfumato, quando nel contorno, e nel corpo ſi vede come una nebbia, e adombramento. La terminazione degli oggetti era l' unica prerogativa dei Microſcopj ſemplici, e compoſti, e dei cannocchiali fatti di mano propria in Roma da Giuſeppe Campani. Chi ne poſſiede lo vedrà agevolmente.

5. *Naturale* io chiamo un' oggetto quando ſi vede col Microſcopio, o col cannocchiale, come ſi guardaſſe cogli occhi nudi; benchè ingrandito. Non deve accorgerſi chi oſſerva di avere ſotto gli occhi il Microſcopio, e non deve patire l' occhio nel contemplare un' oggetto, quantunque per molto tempo; allora ſarà ſegno, che il Microſcopio fa vedere l' oggetto naturale, come ſi vedeſſe ad occhi nudi, ma d' una viſta

perfetta. Si osservi però che ad uno non ancora avvezzo alle osservazioni microscopiche, quantunque adopri un Microscopio perfetto, ciò non ostante gli stancherà, e produrrà dolore negli occhi nelle prime osservazioni che fa. Ciò, però dipende non da difetto del Microscopio, ma dal non essere esso ancora assuefatto di diriggere l'occhio al foro della lente; cosicchè il raggio ad essa perpendicolare, che dicono gli Ottici irrefratto, perchè non si rifrange nella lente, entri nel mezzo, e perpendicolarmente alla pupilla. Vi è sul principio un poco di difficoltà per adattare la pupilla dell' occhio, che riceva il raggio irrefratto in mezzo, e perpendicolare alla pupilla; ma presto si supera da un curioso osservatore, ed allora non patisce più l'occhio.

6. Quando il Microscopio abbia le tre accennate condizioni, allora possiamo sicuramente farne uso nelle osservazioni, per determinare la vera figura, e posizione del corpo, e il moto inoltre delle sue parti, se alcuno ve n'è. Se non è lecito di giudicare, posti tali requisiti, della natura dei minimi corpi, non sarà nè anche lecito di giudicare di quei corpi, che noi vediamo ad occhio nudo.

7. Dalla idea data del Microscopio perfetto si ricava che il solo Microscopio semplice, sia composto d'una sola lentina, o pallina può esser perfetto; e che il composto si accosterà più, o meno alla perfezione, ma non potrà mai diventare perfetto. Perchè essendo il composto formato da tre lenti almeno, i raggi di luce che passano per tre lenti devono necessariamente debilitarsi; e perciò non si vedrà l'oggetto naturale, come se non avessimo alcun microscopio sotto l'occhio, ma guardassimo ad occhi nudi. Onde straccherà la vista dell' Osservatore, e si accorgerà di aver la vista armata di lenti. Ciò non ostante non si esclude il Micro-

sco-

ſcopio compoſto dalle oſſervazioni; anzi vedremo a ſuo luogo, che, per il gran campo che fa, ſerve ſul principio delle oſſervazioni per delineare tutto il contorno dell' oggetto; per poi eſaminarne minutamente le parti col ſemplice Microſcopio.

8. Parlando del Microſcopio abbiamo più volte detto che il Microſcopio *ingrandiſce*, e ci ſiamo ſerviti, e ci ſerviremo in appreſſo del termine d'*Ingrandimento*. Queſta parola che è molto equivoca ha fatto credere ad alcuni, che l'effetto dei Microſcopj foſſe una mera apparenza; ed altri anno giudicato che foſſe un'inganno. Conviene adunque che eſaminiamo meglio che coſa ſignifichi la voce *Ingrandimento*. Per eſſa non intendiamo, come alcuni anno ſuppoſto, l'ingrandimento uſato dai diſegnatori. Quando un diſegno di piccolo ſi traſporta in grande allora ſi dice ingrandito. Queſto ingrandimento ſi può dire apparente; perchè non ſi pone nel diſegno in grande alcuna nuova parte della figura ingrandita; ma ſolamente tutte quelle parti che ſi vedevano in piccolo, ſono ſtate dal diſegnatore proporzionalmente ingrandite. Ma l'ingrandimento che fa il Microſcopio è molto diverſo, come abbiamo veduto nella ſua definizione §. 1. Ogni ſuperficie illuminata dalla luce riflette i ſuoi raggi da ogni minimo punto della ſua ſuperficie; ma ciaſcun punto non riflette i raggi colla ſteſſa forza. Molti punti o per la loro picciolezza, o per la diverſa ſolidità riflettono i raggi così debolmente che appena giungono all' occhio, o non vi arrivano aſſatto, onde non poſſono queſti fare alcuna impreſſione nel fondo dell' occhio; e perciò non poſſiamo vedere molte parti, o punti della ſuperficie dei corpi. Adoprando la lente, o un microſcopio che raccoglie molti di queſti raggi inefficaci, li rende efficaci a poter agire nella retina; e perciò ve-

diamo più numero di parti nella ſuperficie dei corpi, e queſto è maggiore quanto più acuta è la lente. Onde vedendo maggior numero di parti, quindi è che vediamo la ſuperficie del corpo ingrandita. E' dunque l' ingrandimento che fanno i Microſcopj vero, e reale, non già apparente e imaginario. Il Microſcopio adunque non ingrandiſce l' oggetto, perchè aumenta l' eſtenſione di eſſo; ma lo ingrandiſce perchè fa diſtinguere più numero di parti. Ciò ſi fa evidente nei Cannocchiali. Guardo da lontano un vaſcello in mare, non diſtinguo che un legno notante ſull' acqua, ma ſenza poter diſtinguere che barca ſia. Mi pongo all' occhio un cannocchiale di 3. palmi, comincio a diſtinguere l' albero di maeſtra, le vele, e la forma del vaſcello. Adopro un cannocchiale di 5. palmi, o di maggiore ingrandimento, vedo il tutto più diſtintamente, e comincio a ſcorgere gli uomini che vi ſtanno dentro; e così adoprando un cannocchiale di maggiore ingrandimento arrivo a conoſcere ancora il colore dell' abito degli uomini che vi ſtanno ſopra. Tutto ciò che io ſcopro di nuovo nel vaſcello vi è realmente in eſſo, ne è un' inganno dell' occhio; ma non poteva diſtinguerlo perchè i raggi della luce da queſti corpi riflettuti per la gran diſtanza del vaſcello giungevano fiacchi al mio occhio, e inefficaci, e col beneficio delle lenti del cannocchiale, ſi ſono reſi efficaci.

II.

Uſo del Microſcopio per non ingannarſi.

9. DOpo aver deſcritto il Microſcopio perfetto, e in che conſiſta la ſua perfezione è neceſſario, che diamo alcune regole per determinare in pratica ſe il

il dato Microſcopio realmente faccia vedere l' oggetto *chiaro*, *diſtinto*, *e naturale*; non eſſendo così facile nell' eſecuzione, principalmente adoprando le palline, o globetti di criſtallo, il determinare ſe abbia le date condizioni. Queſte *Regole* ſi riſtringono a due 1. al *lume conveniente*. 2. *al ſituare l' oggetto*.

10. *Prima Regola*. Quanto al lume conveniente ſi ſcelga per ſituare il Microſcopio un luogo il più oſcuro della camera; acciocchè l' occhio non riceva altro lume laterale, ma ſolo quello che viene dallo ſpecchio concavo ſituato ſotto il Microſcopio, che ſerve per illuminare l' oggetto. Se non ſi può trovare un ſito ſimile, converrà coprirſi il lume colla mano all' occhio applicata. Per una ſola fineſtra entrando il lume, che battendo nello ſpecchio concavo illumina l'oggetto, ſi ſcelga quella fineſtra della camera avanti alla quale ſia qualche muro di edificio vicino, o lontano, che ſia illuminato direttamente dal ſole, e a queſto ſi dirigga lo ſpecchio concavo per ricevere il lume conveniente. Queſto muro deve eſſere più alto dello ſpecchio acciocchè queſto lo dirigga eſattamente a illuminare l' oggetto. Non eſſendovi avanti alla fineſtra alcuno edificio ſi dirigga lo ſpecchio al lume del cielo. Se pare che il lume raccolto dallo ſpecchio ſia troppo efficace, e che abbagli la viſta ſi ponga nel cannolo del Microſcopio, ove viene il lume un diaframma, o cerchio di legno che abbia l' apertura più ſtretta del conſueto; ſe viene poco lume, ſi ponga un diaframma più largo. E' neceſſario il diaframma per modificare il lume, detto perciò ancora *ſpezza raggi*, in tutte le ſpecie di Microſcopj; ma principalmente adoprando palline picciole di criſtallo in vece di lenti. Queſto ſtromento non ſolo eſclude il lume laterale, che riflette interiormente il corpo del Microſcopio, al quale

le effetto sogliono alcuni tinger questo di nero interiormente; ma ancora serve il diaframma per non fare entrare a illuminare l'oggetto, che quei soli raggi riflettuti dallo specchio, che sono necessarj per la visione chiara, distinta, e naturale. Questo lume conveniente osserviamo ancora essere necessario nel vedere gli oggetti a occhio nudo. Se contemplo un quadro, da un punto solo si vede chiaro, e distinto, dagli altri luoghi si dice comunemente *non sta al suo lume*. Ma più essenziale di tutto per la chiarezza, distinzione, e naturalezza dell'oggetto, è il lume conveniente quando si adopra per Microscopio una pallina. Quando le palline sono assai picciole, le parti della luce, benchè sottilissime anno una ragione sensibile alla grossezza delle medesime; quindi un picciolo eccesso di luce più del dovere, fa comparire appannato l'oggetto, o lo fa degenerare in confusione. Un'acino di polvere invisibile sulla pallina sconcerta tutto, e molto più il lume per la velocità con cui si muovono le sue parti, e si riflettono dai corpi. Da ciò è nato che alcuni anno condannato l'uso delle palline rifondendo l'appannamento dell'oggetto nell'essere le palline affumicate, perchè si fanno a lume di candela; non riflettendo che vi è l'arte, come vedremo a suo luogo, d'impedire che la fiamma non le sporchi. Altri anno formata un'idea della figura dell'oggetto assai confusa, come apparisce nelle figure da essi date alla luce. Lungo sarebbe il descrivere i varj errori nei quali fa cadere il lume male amministrato nei Microscopj. Poste tutte le cautele necessarie per dar un lume conveniente all'oggetto, che non sia nè troppo, nè poco, movendo lo specchio di quà, e di là si esponga l'oggetto a lumi diversi, per vedere se conserva sempre la stessa figura, e se le ombre delle sue parti vanno sempre

all'

all' opposto del lume. Se conserva la stessa figura probabilmente si può credere che quella sia la vera forma che ha; se la muta, non è quella. Se l'oggetto che si contempla è un fluido, o un' animale vivo si procuri di metterlo in moto, allora si esporrà da per se a varj lumi senza movere lo specchio. Si procuri sempre, e principalmente adoprando palline, che *l' oggetto sia posto in piano tra due talchi*. Comunemente si contemplano i fluidi in tubi capillari, tra due vetri concavi ec. Ma che idea si può fare, per esempio delle parti del sangue, quando queste sono ammassate una sopra l' altra. Se sono globi formeranno varie figure di rami, o altro, e saranno confuse, perchè non tutte ugualmente distanti dal piccolissimo foco della lentina, o pallina. Lo stesso si dica se la figura delle parti del sangue sia diversa.

11. *Seconda Regola*, che riguarda il situare l'oggetto sotto il Microscopio. Dopo aver usato tutte le diligenze per porre in piano l' oggetto acciocchè sia ugualmente illuminato, e postolo al suo lume conveniente, per esser sicuro che sia nel foco della pallina, sapendo presso a poco il foco della medesima, si ponga l' oggetto a una distanza maggiore della pallina, o lentina; tanto che si cominci a vedere un' ombra di esso. Indi si vada accostando a poco a poco l' oggetto alla pallina, che comparirà sempre più chiaro, e distinto. Si noti la figura dell' oggetto prima che venga chiaro, e distinto, e quando ha la massima chiarezza, e distinzione. Indi si continui ad accostare l' oggetto, tornerà ad adombrarsi, e si vedrà come prima di venir chiaro, ed avrà di nuovo la figura di prima; nè mai più acquisterà quella figura che aveva quando compariva chiaro, e distinto. In questo punto adunque è il foco della pallina. Negli altri punti non può essere il foco;

co; perchè questo in ogni lente, o pallina è uno solo, non due. Onde l'oggetto sul principio era fuori del foco, e in appresso era dentro il foco. Da questa regola si può ricavare il metodo di determinare se un' oggetto delineato da qualche Autore sia stato delineato nel foco della lente, o fuori di esso. Si ponga questo oggetto sotto una lente o pallina, di modo che sia fuori del foco; cioè che appena cominci a distinguersi; si vada accostando alla pallina fin che si distingua meglio, e allora si noti la sua figura. Si continui ad accostare fin che si veda assai più chiaro e distinto, e si noti quivi la sua figura che sarà diversa dalla prima. Si continui ad accostare l'oggetto, e tornerà di nuovo ad essere confuso e appannato, ed avrà la figura di prima. Se l'oggetto che viene delineato dall' Autore comparisce come nella prima e terza figura è segno che non è stato delineato dal foco della pallina. Se si accosta alla seconda figura, e che di più si veda chiaro, distinto, e naturale è segno ch'è stato delineato dal vero foco della pallina. Per esempio il dottissimo Abbate D. Felice Fontana nella sua Dissertazione intitolata *Ricerche Fisiche sul veleno della Vipera* stampata in Lucca nel 1767 dice, che la figura delle parti del sangue, posto sotto il Microscopio, quantunque sia globosa comparisce, adoprando palline, *un' anello lucido nel mezzo, e opaco nel contorno*; e ciò accade per un' inganno ottico, che fanno tutte le palline, o globetti di cristallo, quando si guarda qualche parte rotonda. Si adopri la regola antecedente, e si vedrà, che così compariscono le parti del sangue due volte; cioè quando sono fuori, e quando sono dentro foco. Ma quando si vedono chiare, distinte, e naturali, si osservano una volta sola essere tanti *anelli ombrosi nel mezzo, e lucidi nel contorno*. Dunque io ricavo che veramente

le

le parti del ſangue abbiano una figura annulare. Circa l' inganno ottico delle palline non ſuſſiſte coll' eſperienza; perchè più volte ho veduto la polvere di varj fiori, o altre parti de' corpi che erano rotonde ſotto tutti i Microſcopj eſſere ancora tali ſotto le palline. Un' altro eſempio lo abbiamo nella dottiſſima Diſſertazione ſulle particelle roſſe del ſangue fatta dal Signor Guglielmo Hevvſon della Società Reale, che ſi trova nel Volume IX. del 1773. della ſcelta di Opuſcoli intereſſanti, che ſi ſtampa a Milano. Dice queſto Autore, che le parti del ſangue non ſono globi, ma ſono compreſſe con una macchia nera nel mezzo, la quale dice eſſo, che io l' abbia pigliata per un buco. Adoprando la ſteſſa regola ſi oſſerveranno due volte le particelle del ſangue aver queſta figura, cioè in due punti diverſi, fuori, e dentro foco, da quelli dell' Abbate Fontana. Queſti due eſempj erano neceſſarj per ben comprendere la regola, accadendo ſpeſſo, che ſecondo la picciolezza diverſa delle palline, o delle parti oſſervate, quando ſono fuori, o dentro foco compariſcono gli oggetti di due, o tre figure diverſe. Mi ſarò forſe diffuſo più del dovere nello ſpiegare i due numeri I. II. ma non credo però che ſia ſoverchio ciò che ho detto, principalmente trattandoſi di maneggiar bene le palline, per le quali ſi ricerca una diligenza particolare che ſe non ſi adopra ſi vedrà ſempre l' oggetto oſcuro, e confuſo. Quindi ſon nate tante querele di alcuni contro le palline, che ſiano affumicate, che non diſtinguano l' oggetto, che ſiano incommode a maneggiarſi, che non poſſa arrivar l' oggetto al foco di eſſe, ed altre difficoltà che ſi dilegueranno facilmente, adoprando le regole già eſpoſte, ed altre che porremo a ſuo luogo, parlando dell' uſo dei Microſcopj nel numero IV. Che ſe, uſate tutte queſte diligenze non

comparisca l'oggetto chiaro, distinto, e naturale, è segno evidente che la lente, o pallina non anno la forma sferica, e perciò bisogna lavorarle di nuovo se sono lenti, o farne delle altre se sono palline.

III.

Descrizione delle specie diverse di Microscopj.

12. E' Incredibile il numero dei Microscopj che ha in tempi diversi inventato l'ingegno umano. Io che mi sono fino dalla prima età dilettato di fare Osservazioni Microscopiche ne ho veduti moltissimi costrutti in Inghilterra, in Francia, in Olanda, in Italia &c. e molti ancora ne ho visti delineati nei libri, che trattano di Osservazioni; molti dei quali ho accennato nella Prefazione. Da tutti ho imparato, da tutti ho preso, riformando quello che la lunga sperienza mi ha fatto vedere, come doveva esser formato per commodo delle Osservazioni. In questo modo ho procurato di farmi un sortimento commodo di Microscopj per fare qualunque specie di Osservazione. Questo sortimento di Microscopj, o *Microscopio universale* è quello che descriverò presentemente. Ponendolo in pratica ognuno potrà giudicare se corrisponda esattamente agli usi diversi dell'osservare.

13. Il numero dei Microscopj che compongono questo sortimento è il seguente. 1. La *Lente esploratrice*. 2. Il *Microscopio semplice di rifrazione chiuso*. 3. Il *Microscopio semplice di riflessione chiuso*. 4. Lo stesso *numero* 2 *aperto*. 5. Lo stesso *num.* 3 *aperto*. 6. Il *Microscopio composto chiuso, e aperto*. 7. Il *Microscopio solare di rifrazione*. 8. Il *Microscopio solare di riflessione*. Di ciascheduno daremo le giuste proporzioni separatamente.

14.

14. La *Lente esploratrice* è un Microscopio semplice, di poco ingrandimento, che si fa comunemente di una lente, o secondo che ho osservato esser migliore di due semilenti poste vicine. Serve questa per formar idea della intera figura di un' insetto mediocre, come una mosca, o piccolo, come una zanzara. Per formar idea di molti oggetti che l' occhio, o l' esploratrice non arriva a ben distinguere adopro il Microscopio composto, che l' ingrandisce più, e fa un gran campo; onde più distintamente si possono delineare. La *Lente esploratrice* non la faccio di una sola lente, perchè non fa gran campo, e sempre fa aberrazione nel contorno, facendo quivi l' oggetto appannato, e colorito; ma adopro due lenti vicine, che chiamo *poste a tamburro*. Faccio fare il bussolino *g h i k*, che si apre in *g h*, ove si pone una mezza lente, ed in *i k*, ove si pone un' altra mezza lente; di modo che queste due mezze lenti non si tocchino, ma siano lontane mezza linea di pollice Parigino, e si riguardino colle loro convessità, come si vede in *a c b*; *d e f*. Acciocchè siano separate si lascia nel bussolino *g k* una cornicetta al di dentro. Le mezze lenti faccio che siano *Menischi*; cioè Lenti concavo convesse, e la loro concavità in *a b*, *d f* è di piedi 7, 8, 9 &c. onde è dolcissima, avendomi insegnato l' esperienza che situati così a tamburro due Menischi fanno ancora più campo, e quasi nulla è l' aberrazione nel contorno, di quello che se fossero due lenti piano convesse poste nello stesso modo. Adopro due Lenti esploratrici; *la prima* è composta di due Menischi, ciascuno dei quali ha di foco linee 30; onde tutti due ingrandiscono 6 volte. La larghezza è linee Parigine 14. La seconda Lente è formata di due Menischi posti a tamburro ciascuno dei quali ha di foco linee 14; onde tutti due ingrandi-

Tav. 2. Fig. 1.

ſcono 18 volte. La loro larghezza è linee di Parigi 8. Se non ſi vedono ben diſtinte le parti dell' oggetto perchè minimo con queſta lente eſploratrice, adopro il Microſcopio compoſto per delinearlo.

15. Il *Microſcopio ſemplice di rifrazione chiuſo* è quello che ſi trova delineato nella Figura 1. Così vien detto perchè ſi vedono gli oggetti col lume rifleſſo dallo ſpecchio *l*, e traſmeſſo per l' oggetto poſto in *a d*; onde vedendoſi queſto a lume rifratto, meritamente ſi chiama Microſcopio ſemplice *di rifrazione*. *Semplice* perchè è compoſto di una ſola lente, o pallina di criſtallo. *Chiuſo* ſi dice, perchè l' oggetto non ſi pone all' aperto, ma ſta chiuſo nel corpo del Microſcopio. Dunque eſſendo per la Teoria Nevvtoniana dei colori diverſi i raggi traſmeſſi da un' oggetto traſparente, e altri i raggi rifleſſi da un corpo traſparente, o opaco, *ſi vedranno con queſto Microſcopio i corpi di colore diverſo da quello che anno, veduti a lume rifleſſo*. Il ſangue per eſempio che a lume rifleſſo ſi vede roſſo, perchè riflette i raggi roſſi, e dà il paſſaggio agli altri raggi, ſi vedrà con queſto Microſcopio non roſſo, ma diafano. Alcuni ancora lo chiamano *Microſcopio per gli oggetti traſparenti*.

Tav. 1. Fig. 1.

16. Si vede queſto Microſcopio nella Fig. 1. *l m* è la caſſetta su di cui è piantato. La colonnetta *h k* entra nei due canali fatti a ſghimbeſcio, o coda di rondine, come ſi dice, per poter andar avanti e indietro, ſecondo che occorre pigliar il lume dal centro, o dall' orlo dello ſpecchio *l*. A queſta colonna ſi ferma l' altra *h g* che entra in eſſa in quadrato, colla vite *h*. Termina in *g*, a ſghimbeſcio per inſerirvi il corpo del Microſcopio *a c b d*, acciocchè ſtia fermo. Ma ſiccome importa molto per le oſſervazioni ſaper la più adattata grandezza delle ſue parti acciocchè ſia ſtabile,

Tav. 1. Fig. 1.

le, e commodo per osservare, così esporrò quello che la lunga sperienza mi ha insegnato. La lunghezza del cassettino *l m* dentro il quale si chiude tutto il Microscopio cogli altri è pollici 12 di Parigi, la larghezza è poll. 8, l'altezza è poll. 2 $\frac{1}{2}$; l'altezza della colonna *h i*, è poll. 5; la larghezza dello specchio *l* colla sua cornice è linee 20. Il diametro *c b* esterno del corpo del microscopio è linee 18, l'altezza *a c*, è poll. 2. lin. 2. Il diametro dell'apertura *a d*, ove va il bussolino *r* colla lentina è linee 11. Il diametro della larghezza del bussolino *r*, ovvero *x x*, è linee 19. Il diametro della vite *v v*, che serra i cappucci *t t* fig. 4. dentro i quali è la lente si fa di linee 17. Questo bussolino Fig. 4, 5 si ferma a vite in *a d*. Il cannello *e f* Fig. 1 che si ferma a vite sotto il corpo del Microscopio si vede in *q* distinto nella Fig. 3 col suo diaframma *p*, ed è lungo linee 14. Di questi diaframmi, che sono di legno oscuro se ne fanno due, o tre di diverse aperture, la massima è di linee 5; la minima di linee 4. Tutti i pezzi del Microscopio, anche le lamine dei cappucci *t t* si fanno per più fermezza di ottone fuso, e le lamine si infocano per renderle molli, ma la cassetta, e il diaframma si fanno di legno. Il piano *a d* Fig. 1 sta posto a vite sull'orlo del cannello *a c b d* con 4 viti, essendo questo cannello grosso nell'orlo. Prima di porlo a vite si pone nel cannello *a c b d* il cassettino *a b* fatto di lamine d'ottone. La lamina esteriore *r s*, è saldata, la lamina *n o* gioca liberamente nel cannello *a b*, e con una molla di filo d'ottone è tenuta compressa contro l'esteriore *r s*. Prima di fermare a vite il pezzo *a d* si pone nel cannello *a d* il cassettino *a b*, e sopra esso una molla di filo di ottone; indi si ferma a vite il pezzo *a d*. Tra una lamina, e l'altra Fig. 2, cioè in *n o* si pone la stec-

Tav. 1. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 1. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 1. Fig. 2.

ſtecca *y y* Fig. 1 ove ſi pongono gli oggetti, che ſi accoſtano, o diſcoſtano girando in *n r* il cannolo interiore fatto a vite, come ſi vede nella Fig. 1. La ſtecca *y y*, è lunga pollici 3 linee 10, è larga lin. 9 $\frac{1}{2}$, e il diametro dei buchi è linee 7. In queſti buchi ſi pongono due ſottili lamine di talco, e ſi fermano con cerchietti d'ottone. Queſte ſtecche poſſono liberamente giocare tra le due lamine *n o*, *r s* Fig. 2, che anno ſufficiente ſpazio in *o* di abbaſſarſi per paſſare avanti e indietro ſenza toccare la punta del cappuccio, ove ſta la pallina; dovendo eſſere i talchi viciniſſimi alla pallina. Se non vi foſſe queſto ſpazio, ſtrofinerebbero
Fig. 4. queſti talchi la pallina. Il cappuccio *t* eſteriore, ove va la pallina deve avere tutta l'apertura tanto che non eſca la pallina, e deve eſſere ben pulito dentro, e fuori. Sopra queſto ſi pone l'altro buſſolino per chiudere la pallina, e queſto deve avere un buco che appena vi entri un piccolo aco, e che ſia ben pulito. Devono inoltre queſti buchi eſſere in una linea; per eſſer certi che vi ſiano, poſta la pallina tra i due cappucci, tenendoli ſtretti tra le dita ſi pongano all'occhio dalla parte del buco groſſo, ſe il campo è rotondo,
Tav. 1. è ſegno che ſono in linea. Dentro la caſſetta *l m* Fig. 1.
Fig. 6. Si pone il caſſettino *b m z* Fig. 6, che è compoſto di tre piani ſoprappoſti, dei quali due ſoli ſe ne vedono in figura per evitare la confuſione, e ſono quelli che contengono i pezzi del Microſcopio già deſcritto, e delineato nella tavola 1. Nel terzo piano che ſta ſotto *b m z* ſi ſituano i Microſcopj della Tavola 2. Nel piano *b* in *z* ſi ſituano nei 12 ſpartimenti che ſi vedono, i buſſolini chiuſi in carta ove ſi nota il loro ingrandimento. Sopra queſti, o ſopra *z* ſi pone il primo piano *a*, ove ponno ſituarſi 6 altri buſſolini, e nei tre ſpartimenti bislunghi le ſtecche per gli oggetti.

ti. Rimarrà il vacuo *b m* del secondo piano, in esso si situa il corpo del Microscopio Fig. 1 colla colonnetta *h i*, e lo specchio *l*, e vi rimarrà sito da collocare in *b*, il cassettino sciolto *b*, e l'altro *m*, in *m* per tenere mollette, cassettini per li talchi, e per li cerchietti, scatolini per oggetti, achi per pulir le palline &c. Il ripartimento del terzo piano della casserta che non ho delineato per non confondere la figura, si fa proporzionato ai pezzi delineati nella Tavola 2; giacchè tutti quelli posti nella Tavola 1 possono contenersi con molti bussolini, e stecche nel primo, e secondo piano. Fig. 6.

17. Il *Terzo è il Microscopio semplice di riflessione chiuso*, che è così chiamato, perchè con esso si vedono gli oggetti a lume riflesso; onde si vedono coi proprj colori, ma più risplendenti, e mescolati di nuovi colori, e se ne fa *uso per gli oggetti opachi*. Per farne uso si adopra lo stesso Microscopio già descritto, ma i bussolini e le stecche sono diverse. Il bussolino si fa, come si vede in *g*, *g*, è più alto del bussolino delle Fig. 4. 5, che sono alti 3 linee, e questi sono fino a 5 linee per poterci incavare dentro uno specchio *c*, che dopo lavorato, e pulito s'inargenta, e vi si situa nel centro nella stessa maniera che nella Fig. 4. 5 una lente tra i cappucci che deve avere un tale foco, che s'incontri con quello dello specchio; il lume mandato dallo specchio *l* Fig. 1, e raccolto dallo specchio *c* Fig. 7 va ad illuminare da sopra l'oggetto che sta nella stecca; Per far questo convien ricordarsi che il foco della lente è lontano come il raggio della convessità, e quello dello specchio come la metà del raggio della concavità. Onde bisogna con questa regola combinare una tal lente, che abbia il suo foco, ove è quello dello specchio. Per porvi una lente acuta si fa Tav. 1. Fig. 7.

che

che il cappuccio sporga in fuori del buco dello specchio *c*. Le stecche che si adoprano sono fatte come si vedono in figura. Si leva il pezzo *k m*, che è a coda di rondine, e si estrae la molletta *n i* colla quale si piglia un' insetto vivo, indi si colloca sotto il microscopio. L' apertura *i* della stecca è 9 linee, acciocchè tutto il lume dello specchio di sotto cada in quello del bussolino, e dal Microscopio della Fig. 1 per aver più lume si leva il tubo *e f* col diaframma. Si fa la stessa così incavata acciocchè si possa muovere di quà, e di là nel cassettino *a b* della Fig. 2. Per vedere tutte le parti dell' oggetto *i* si gira la molletta *n i* dalla parte *n*. Deve esservi nel Microscopio una altra stecca che in *i* termina in punta per infilzare gli oggetti più grossi. Deve esservene un' altra come nella Fig. 9 con un filo d' acciajo *a d b* dentro a cui si infilza il piccolo piano rotondo *c*, nero di sopra, e bianco al di sotto per porvi sopra gli oggetti bianchi sul nero, e i neri sul bianco da contemplare. La grossezza di queste stecche deve essere di linee 2; perchè possano liberamente muoversi nel cassettino, senza che cada l' oggetto; laddove le stecche del Microscopio antecedente basta che siano grosse una linea, acciocchè i cerchietti siano tutti coperti nella stecca. In queste deve porsi la stecca nel cassettino Fig. 2. dalla parte di sotto; acciocchè il talco sia vicinissimo all' oggetto; perchè dalla parte del cerchietto sarebbe troppo lontano.

Tav. 1. Fig. 8. Tav. 1. Fig. 2. Fig. 9.

18. Il *quarto è il Microscopio semplice di rifrazione aperto*. Sovente nel fare le Osservazioni abbiamo bisogno di adoprare per porre gli oggetti qualche stromento grande, che è maggiore delle stecche, e non cape nel Microscopio Fig. 1. In questo caso si leva tutta la colonnetta *h i*, e in vece di essa si pone le due barre *h i*, *k r*, Fig. 2. Tav. 2. che di sotto anno

Tav. 1. Fig. 1. Tav. 2. Fig. 2.

la

la coda di rondine, come nella Tav. 1. Fig. 1. In *c d* è l'anello dove si pone un bussolino degli antecedenti Tav. 1. Fig. 4. 5. onde l'anello *c d* deve esser della stessa larghezza dei bussolini già descritti. Si può ancora porre a vite in *c d*, i bussolini collo specchio *g g* Tav. 1. Fig. 7. e allora si farà il quinto Microscopio §. 13. che or ora esporremo. La barra *h i*, è fermata in *i* dalla coda di rondine, e ad essa è fermato in *h* il tondo *m n*. Il bastoncino *a b* si muove liberamente nel buco *s*, ma non può salire, o scendere perchè il bottone a vite *a* lo ferma, e di sotto la cornice dell'asta. Nel buco *e* vi è la vite che è pigliata da quella del bastoncino *a b*. Si ferma in *g* col bottone a vite il pezzo *e g* all'asta immobile *i h*, allora girando la vite *a b* nel buco *e*, l'asta *k r*, col bussolino in *c d*, si accosterà al piano *m n*, ove è l'oggetto all'aperto. Su questo piano si potrà mettere qualunque oggetto. Per esempio voglio osservare con una lente di non molto ingrandimento animali sensibili che sono in qualche acqua morta. Piglio il bussolino *a c* dentro al quale sono due cristalli non molto concavi, tra i quali pongo il fluido, e metto in *t* Fig. 2 il bussolino *a c*, indi calo colla vite *a b*, il bussolino in *c d* Fig. 2. Così ancora si può situare sotto il Microscopio la molletta *d c* posta tra due molle *b*, *e*, ponendo il bottone *a* in uno dei buchi *x* Tav. 2. Fig. 2. cosicchè la punta *c* Fig. 4, ovvero *d* corrisponda in *t* Fig. 2. Si ponno ancora situare sotto il Microscopio le stecche ponendo lo scatolino Fig. 5. *a c*, colla stecca, e il suo spezza raggi *b* di sotto posto a vite nel buco *t* Fig. 2. Si può ancora situare in *t* lo stromento Fig. 6 per vedere la circolazione del sangue nella ranocchia, o in qualche pesce vivo. Lo stromento è una laminetta ricurva d'ottone *d b m* che ha verso *a* la fettuccia di seta *e g h*

Tav. 2. Fig. 3.
Fig. 2.
Tav. 2. Fig. 4.
Fig. 2.
Tav. 2. Fig. 5.
Fig. 2.
Tav. 2. Fig. 6.

attaccata, e può questa passarsi per la fessura *r*. In *e* vi è un bottone, in *i*, una molletta. In *c n*, vi è un' apertura larga 3, o 4 linee con dei buchi d' intorno. Si pone la testa della rana, o del pesce in *d g*, e se gli passa sopra il corpo, o sotto le zampe davanti, se è rana la fettuccia *e g h*, che si fa passare per la fessura *r*. Indi si legano l' estremità delle dita di dietro con fili, i quali con un' aco si passano per li buchi che vi sono intorno *c n*; così si stirano le membrane tra dito, e dito nella rana, o le parti dell' estremità della coda nel pesce; e si fa, che queste membrane, o la coda corrispondano all' apertura *c n*. Indi si pone il bottone *a* nel buco *y* della Fig. 2; cosicchè l' apertura *c n* corrisponda nel mezzo *t*. In questo modo quelle sperienze che non potevano farsi col secondo Microscopio §. 16 chiuso si faranno commodamente con questo, e adoprando gli stessi bussolini, lenti, e palline di quello. Se si anno da illuminare oggetti opachi si adopri la lente *A P*.

19. Il *quinto è il Microscopio semplice di riflessione aperto*. Colle stesse barre della Fig. 2. Tav. 2 si fa diventar Microscopio di riflessione aperto se nell' anello *c d* si pone un bussolino a specchio §. 17, indi si piglia colla punta *c* Fig. 4. Tav. 2. posta in *a* Fig. 7. il cerchio solido *c a*, che di sopra è d' avorio, di sotto d' ebano nero, e si pone sopra *m n* della Fig. 2. Tav. 2, ponendo gli oggetti opachi neri sul bianco, e gli opachi bianchi sul nero. Il cerchio *a c* deve esser piccolo acciocchè non occupi l' apertura *m n*, ma dia il passaggio al lume riflesso dallo specchio di sotto; acciocchè almeno due terzi di lume cadano sullo specchio del bussolino, per poi illuminar vivamente gli oggetti posti sul cerchietto *c a*. Si può far ancora altri usi di questo Microscopio purchè si escludano i raggi che vengo-

Tav. 2. Fig. 2.

Tav. 2. Fig. 7.

gono da sotto; acciocchè non passino per dentro l'oggetto. L'esperienza, e la necessità insegnerà molti altri usi.

20. Il *sesto è il Microscopio composto chiuso, e aperto, di rifrazione, e di riflessione*. Si vede questo delineato nella Fig. 8. Tav. 2, che si ferma con pochi panni di vite, come è espresso in *a*, ponendolo nell' anello *c d* Fig. 2. Si fa ancora questo di ottone della forma *s r a c b m*. In *s* si pone la lente oculare composta di due menischi a tamburo, che anno di foco linee quattro. In *r* che si pone a vite sta la lente media distante dall' oculare linee 10., ed è un menisco di pollici quattro, e linee 10. di foco, l'oculare da questa si può scostare per veder più grande l'oggetto. In *m* distante dalla media *r* ventuno linee, si pone la lente oggettiva di foco linee due $\frac{1}{2}$, ovvero una. Il cannello *n* anch'esso di ottone ha lo specchio *o*, saldadato, e s'introduce dolcemente in *b c* potendo commodamente andare avanti ed indietro, ed il cannello *b c* deve poter passare pel buco dello specchio *o*. La larghezza di questo è più grande di quello che si può fare, ed ha di foco due pollici. Così raccoglie molto lume dallo specchio di sotto per poter illuminare gli oggetti opachi. Quando si adopra il Microscopio composto per gli oggetti trasparenti si leva lo specchio *n o*. Quando si adopra per gli opachi si pone lo specchio per illuminarli da sopra. L'uso di questo specchio è assai comodo; perchè non vi è necessità che abbia il foco istesso della lente *m*, potendosi alzare e calare fino a che i due fochi s'incontrano. Questo è il Microscopio composto per gli oggetti trasparenti ed opachi all'aperto. Se si vuò lo stesso Microscopio composto adoprare chiuso, bisogna che possa aprirsi a vite sotto *a*, e levare il canello *c b m*; allora si chiude a

Tav. 2. Fig. 8.

vite sopra il bussolino in vece di *u u*, e dentro il
Tav. 1. Fig. 5. bussolino si pone la lente oggettiva. Ne i Microscopj composti la lente oggettiva *m* deve avere una grande apertura di fuori, e stretta di dentro. La stessa *regola* si tiene per le aperture delle lenti, o palline, che si pongano nei bussolini descritti §. 16. Nei Microscopj semplici o composti per gli oggetti opachi si lascia tutta l'apertura senza alcun diaframma; acciocchè dallo specchio di sotto si mandi tutto il lume che si può a quello di sopra.

21. Il *Microscopio solare di rifrazione* si vede de-
Tav. 2. Fig. 9. lineato nella Fig. 9. e viene a rappresentare gli oggetti come la lanterna magica. Al legno di una finestra avanti al quale siano levati i vetri si applica la faccia *a b c d* del Microscopio con quattro viti. Nella tavola vi deve essere un buco per cui liberamente possa passare non solo lo specchio piano *i k m*, ma possa voltarsi liberamente la ruota dentata *g m h*. Il tubo *a t r q p o* resta dentro la camera, e si ferma a
Tav. 2. Fig. 10. vite nel buco *a o* della Fig. 10. Essendo tutta la camera chiusa il raggio solare non può entrare di den-
Fig. 9. tro, che nel buco *m*. Ma questo non entrerebbe che quando il Sole è diretto al buco. A questo effetto si adopra lo specchio *i k n*, il quale si volta verso la parte ove è il Sole girando in *f* la rotella *e* che muove la ruota grande *g m h*, e con essa si dirige lo specchio *i k n* ov'è il Sole; allora movendo la vite femina *x* che si vede nella Fig. 9. e 10. si alza o si cala lo specchio per mezzo di un'arco fatto a vite, che sta unito in *z* allo specchio, e porzione se ne vede in *x*. Quest'arco a vite si unisce allo specchio in *z* per mezzo di un piccolo ginocchio ch'è in *y*. Deve tanto calarsi o alzarsi lo specchio che il raggio di luce riflesso da esso entri nel buco *m* ove è una lente, che ha

ha il foco più lontano del tubo *a r*. In *r q* si pone il canello del Microscopio della Fig. 1. Tav. 1. avendo adattato prima un bussolino con una lente di mediocre ingrandimento, e postovi avanti, che si veda distinto, un' oggetto nella sua stecca. Quest' oggetto viene illuminato fortemente dalla lente posta in *m*, il di cui foco se sorpassasse l'oggetto si tira fuori il secondo cannolo posto in *t p*. L'immagine dell' oggetto molto ingrandita, e distinta si vedrà dipinta al muro opposto alla finestra, o sopra qualche piano di carta, che si pone avanti il Microscopio. Si adopra in questo una lente di tre, o quattro minuti di foco per evitare la grande aberrazione, che fanno le lenti più piccole. Questo è il Microscopio solare di rifrazione inventato in questo secolo dal Celebre Medico Prussiano Liberkuin.

22. Il *Microscopio solare di riflessione* è stato nel 1775 inventato da Beniamino Martin, ed è poco diverso da quello di rifrazione, e serve per vedere gli oggetti opachi. Si adopra alla finestra la stessa machina della Fig. 9, con questa differenza che la lente e perciò il buco *m* ha tre, o quattro pollici di larghezza, per poter raccogliere molto lume, ed ha un foco di un piede, e mezzo, o due, cosicchè la punta del cono radioso sia lontana dall' apertura *r q*. Quì si pone uno specchio piano chiuso in un cassettino, perchè non illumini la camera, e con questo specchio si piega lateralmente alla finestra il cono; di modo che ove si uniscono i raggi vi sia l'oggetto opaco da illuminarsi. Anche questo cono di luce deve esser chiuso in un cannello attaccato al cassettino; e che termina ove è l'oggetto, che anche esso è posto in un consimile cassettino quadro. A questo si attacca un tubo dentro il quale si pone un Microscopio composto, che ha la sua ocu- Tav. 2. Fig. 9.

lare

lare rivolta all' oggetto, e due semilenti a tamburro una di vetro, e l' altra di cristallo che sono la lente media rivoltate verso il muro, o qualche carta grande, ove si dipingerà con una massima distinzione la superficie dell' oggetto senza alcuna aberrazione. In questo Microscopio composto non vi è l' oculare.

23. Spetta a questo numero III., ove ho parlato delle varie specie di Microscopj *di esporre il metodo da me tenuto con felice, e continuato successo di formare le palline di cristallo di qualunque grandezza, e tanto picciole che non si vedano che colla lente esploratrice.*

24. Tre cose si ricercano per formar le palline: *Un tavolino col mantice sotto*, come sono i comuni per soffiare il cristallo. *Un pezzo di Tripoli perfetto; e cilindri solidi di cristallo di diverse grossezze.* Quanto al tavolino deve essere comodo a moversi il mantice con piccolo moto, e tenerlo pieno d' aria, acciocchè l' uscita di questa per lo sottile cannello conico porti la punta della fiamma uguale, continuata, e senza stropito contro il cristallo. A questo effetto la punta del cannello deve entrare un poco nella base della fiamma. Il lucignolo deve essere grosso un dito, e farsi rotondo col smoccolatojo. Cessato di fondere il cristallo si rivolta subito la punta del cannello dalla fiamma; acciocchè non si liquefaccia la saldatura della punta del cannello, che nella estremità ha una linea di apertura; ne si rivolge di nuovo il cannello contro la fiamma se prima non si è empiuto d' aria il mantice; acciocchè la fiamma non entri con impeto in questo, e lo abbruci. La pelle del mantice deve tenersi di continuo unta con una pezza bagnata di olio; lo che si fa prima, e dopo l' operazione. Quando si soffia la fiamma contro il cristallo, deve dirigersi orizontalmente, e sen-

senza strepito, e continuata, e vibrarsi contro il cristallo. La fiamma così diretta orizontalmente è composta di due parti. Sino a quasi due terzi cominciando dalla sua base è bianca, da due terzi verso la punta è trasparente e senza colore. Con questa deve liquefarsi il cristallo, ne vi è pericolo che si lordi dal fumo; il che accade subito che qualche punta bianca arriva a toccare il cristallo. Deve ancora osservarsi che il cristallo sia ben pulito con tela fina prima di porlo alla fiamma, eccettuato nell' altra estremità ove si tiene colla punta delle dita. In somma quella parte di cristallo che deve toccar la fiamma non deve mai benchè leggermente toccarsi colle dita; altrimenti si lorderà di fumo. Se mai si è lordato il cristallo di fumo; lo che si vede quando biancheggia; si separi dal resto col taglio di una pietra focaja.

25. Quanto al *Tripoli* se ne scielga un pezzo lungo quattro in cinque pollici, e quattro pollici alto per poterlo comodamente tenere in mano senza pericolo di cuocersi colla punta della fiamma. Il pezzo di Tripoli deve esser spianato da una parte. Vi sono varie spezie di tripoli. Ve n' è del *rossigno* di grana finissima ma fatto a strati. Questo non regge al fuoco, dovendosi calcinare prima d' incavarvi le patine. Vi è del Tripoli *bianchiccio*, di grana fina e non pesante. Questo non regge al fuoco nel calcinarsi, onde non è buono. Vi è del tripoli *bianchiccio*, pesante ma di grana grossa, questo regge alla calcinazione, ma si scieglie in caso di necessità non trovandosene altro. Il vero *Tripoli perfetto* è quello ch' è *bianchiccio*, di grana fina, compatto e pesante, e che dopo la calcinazione diventa rosseggiante. Questo è il migliore di tutti; perchè regge al foco, e non si spacca calcinandolo, ne vi si attacca il cristallo nel liquefarlo. Per

cal-

calcinare il tripoli si pone in mezzo ai carboni non bene accesi, e si lascia che si accendano tutti da se, e da se si estingua il fuoco; quando tutto è freddo si leva dal fuoco il tripoli, ed è calcinato. Quando è calcinato sulla sua parte piana s' incavano come tante piccole scodelle non molto profonde per mezzo di ferri rotondi e taglienti, e ben ripulite e tondeggianti. Queste cavità devono essere di diverse larghezze, ed alcune senza labro dalla parte di fuori ove va la fiamma. Le palline grosse si pongono nelle cavità più larghe, che anno dapertutto il labro. Le palline mezzane, per rotondarle, si pongono nelle cavità mezzane. Le palline piccole, e piccolissime si pongono nelle cavità senza labro mezzane, e grandi. Quando sono raffreddate devono subito pulirsi con tela se sono grandi, o mezzane, o con carta se sono piccole, girandole tra due pezzi di carta da scrivere. Le cavità non devono mai toccarsi colle dita; perchè s' ingrassano, e si sporca la pallina; se devono pulirsi si adopri carta da scrivere, se levigarsi si adopri il ferro, o taglio tondeggiante pulendolo prima con pezza. Usando tutte queste cautele non si lorderà di fumo il cristallo.

26. Quanto al *cristallo* devono sceglierfi cilindri solidi di diverse grossezze, cioè di mezza linea, di una &c. che non abbiano ampolle, ma siano chiari e trasparenti; e di tanto in tanto ripulirli con pezza. Si scelgono cilindrici; perchè se avessero angoli o taglio volentieri quivi si attacca il fumo, e perciò si lordano.

27. Tenendo pronti questi tre instromenti *per formare le palline* così si opera. Accomodato il tavolino, il mantice, e il cannello, come abbiam detto, che dirigga la fiamma orizontale, e che almeno un terzo di essa verso la punta non sia bianco, ma trasparente, te-

tenendo nelle due mani due cilindri di cristallo contigui colle estremità si pongano nella fiamma pura, e liquefatti verso la cima si tirino uno da una parte, e l'altro dall'altra, e formeranno un filo di cristallo, quanto si vuole sottile, e lungo quattro, o cinque pollici; indi colla fiamma si separino in mezzo. Posto da parte uno de' cilindri, che termina in filo quando si è raffreddato; perchè toccando un corpo quando è caldo lo bruciarebbe, e si sporcherebbe, si pigli l'altro cilindro col filo, e si accosti all'estremità della fiamma pura, si rotonderà, ed essendo sottilissimo il filo formerà una mezza pallina piccolissima, e quasi invisibile; se si ripone alla fiamma s'ingrosserà di più; di modo che con un filo sottilissimo si possono ancora fare palline grosse, ma per brevità si adoprano cilindri più grossi per queste, indi la mezza pallina fatta si stacca dal cilindro tirando questo in filo coll'altro cilindro attaccatovi. Per mezzo del taglio acuto di qualche pietra focaja posta la mezza pallina fredda in una scatoletta bassa fatta di carta si separa la pallina dal filo, tenendo un pezzo di carta sopra la scatoletta, acciocchè la pallina non sbalzi via. Se questa è picciolissima si fanno le scatolette di carta nera, perchè possa distinguersi. Preparate così molte palline, e poste nelle scatolette quando son fredde, pulite prima con carta o tela si piglino con una molletta pulita di ottone, e si mettano in una delle cavità convenienti, come abbiam detto di sopra. Indi si accosti alla fiamma questa cavità in modo, che la punta di essa vada contro il tripoli, non contro il cristallo, perchè lo soffiarebbe via. Quando il tripoli è infuocato allora si cala la cavità in modo che tocchi la pallina, che dopo infuocata a color rosso diventerà di un fuoco chiaro, allora è divenuta rotonda, e si leva dal fuoco, e quando è fred-

da si pone nella scatoletta di carta bianca, per pulirla con due pezzi di carta da scrivere; quindi si mette dentro un capuccio di ottone per provarla se termina. Se non termina l'oggetto, essendo mezzana o piccola si butta via; altrimenti rimessa al fuoco si sporca, s'è grande si può porre al fuoco due o tre altre volte. Nel fare le palline grandi deve tenersi sempre in moto leggiero la pallina, acciocchè col proprio peso non si seda, e diventi piana da una parte; ciò si fa tremando un poco la mano, che tiene il tripoli. Altre circostanze meno considerabili le insegnerà l'esperienza. Adoprando queste cautele la maggior parte delle palline riusciranno. Ma vi sono alcune giornate nelle quali di 40 appena ne verranno perfette 4, o 5. Ciò accade principalmente nei tempi scirocchi, e umidi; forse perchè l'umido si attacca tenacemente all'olio; onde sciolto in vapore sporca la pallina; o pure perchè l'aria essendo più rarefatta, il fumo ha più forza di stendersi verso la punta della fiamma, che di fatto si vede meno trasparente. Questo metodo di far le palline non è imaginario, o impossibile come alcuni anno creduto, essendovi giunto a farne delle perfette di tutte le grandezze coll'averle una sola, o due volte vedute fare da me, D. Saverio Macri instruttissimo giovine; cosicchè in pochissimi giorni è divenuto perfetto nel far anche le minutissime, e di un massimo ingrandimento.

IIII.

Modo di adoperar i Microscopj nelle Osservazioni.

28. NEl numero II. abbiamo veduto le condizioni, che si ricercano per far uso dei Microscopj nelle osservazioni per non ingannarsi; nel numero III. de-

descrivendo i Microscopj, e le loro parti abbiamo osservato il loro uso; resta ora che in questo numero descriviamo l'ordine che si ha da tenere per fare le Osservazioni Microscopiche.

29. Per vedere l'*ordine* con cui si devono fare le osservazioni proporrò il Metodo di esaminare, e delineare gli Insetti; così a proporzione si formerà idea delle operazioni da farsi sopra gli altri oggetti. Mi sia dato un'insetto da esaminare. Colla lente esploratrice dolce, o acuta, secondo che l'insetto è grande, o piccolo, come una mosca, o una zanzara lo delineerò tutto intero. Se fosse piccolo assai adoprerò per delinearlo tutto, il Microscopio composto, che ingrandisce più, e pel gran campo che ha, tutto abbraccia l'oggetto. Delineatolo così a lume rifratto, per descriverne i colori che ha, o pure per imitarli, se voglio colorire il disegno, esporrò l'insetto al Microscopio di riflessione sopra il tondo nero, o bianco già descritto; o tra le due mollette, o infilzato a una punta se voglio descrivere ancora i suoi moti; e principalmente il modo con cui distendono gli insetti, e raccorciano la loro proboscide, o muovono le antenne. Per fare queste operazioni si devono adoprare le regole date nei numeri II, e III. Delineato così tutto intero l'insetto passerò a delineare le sue parti colle lentine, o palline di vario ingrandimento, e a lume rifratto, e riflesso; per descrivere la loro forma, e i colori. Comincerò dalle antenne, e pennacchi se ve ne sono. Indi dagli occhi reticolati che ha, guardandoli a lume rifratto con una pallina di 1200, o 2000 d'ingrandimento, per vedere i loro vasi sanguigni. Passerò quindi a esaminare i tre, o più occhi naturali; e tutto ciò con staccare queste parti dall'insetto, e prepararle se ve n'è bisogno, come gli occhi reticolati, che devono

aprirsi, spianarsi, e pulire dal sangue. Indi scenderò ad osservare le zampe, l'unghie che anno nella loro estremità, e due palline ovali, e pelose sotto l'unghie, colle quali per mezzo dell'umor viscoso, che da queste esce restano attaccate ai cristalli benchè perpendicolari, e quantunque dormano, nel qual tempo si rilasciano tutti i muscoli del corpo. Collo stesso metodo si devono esaminare le ali, le interiora, e altre parti dell'insetto. Ricordandosi sempre di porre tra due piani le parti dell'insetto, quando si tratta di molto ingrandimento; acciocchè quasi tutta la superficie della parte dell'insetto sia nel foco della pallina. Questo esempio è sufficiente per servir di regola in tutte le altre Osservazioni. Ma tutti questi oggetti si procuri di porli ben spianati tra due talchi, principalmente quando si adoprano palline acute; acciocchè quasi tutto l'oggetto sia nel foco del Microscopio.

V.

Varj Problemi.

30. A Tre problemi si riduce la dottrina de' Microscopj. Nel primo si insegna il modo di determinare il foco delle lenti o palline. Nel secondo il modo di determinare l'ingrandimento che fanno. Nel terzo il modo di determinare il diametro reale di un' oggetto.

31. *Determinare il foco delle lenti. Primo modo.* Per determinare il foco delle lenti o palline quando sono sensibili chi ha vista perfetta, o per chi non l'ha, ajutata dagli occhiali accosti la lente o la pallina grande a qualche picciolo oggetto, per esempio ad un grano di arena, fino a che lo vede distinto, indi fermata

mata la lente misuri la distanza che vi è trà la superficie della lente, e l'oggetto con un compasso di punte sottilissime, quante linee sarà quest'apertura tanto sarà distante il foco dalla lente o pallina; s'è due linee si dirà lente di due linee, se tre linee, lente di tre linee &c. intendendosi sempre di foco. Se si tratta di lenti il foco è lo stesso, che il raggio della convessità della lente quando questa è convesso-convessa, o di due volte il raggio, quando è piano-convessa. Due volte il raggio è lo stesso che il diametro. Se è menisco sarà il foco un poco più del diametro. Se non è lente, ma pallina o globo perfetto, allora il foco sarà lontano da essa $\frac{5}{4}$ del diametro. Onde anche in questo caso si avrà il raggio della convessità della pallina. Per verificarlo col raggio o diametro trovato, si faccia sopra una sottile lastra di ottone, o sopra un cartone duro e sottile, con questo raggio un'arco di cerchio, e si separi la parte concava dalla convessa colla forbice, indi si applichi la parte concava alla convessa della lente o pallina combaceranno se non si è errato. *Secondo modo*. Avanti una finestra chiusa si esponga a qualche distanza la lente, o pallina, e dietro questa si metta un pezzo di carta bianca accostandola, o discostandola fino a che i piombi dei vetri, o i legni della finestra si vedano distinti, adoprando la stessa regola di sopra per le viste imperfette. Quivi sarà il foco, che si misurerà col compasso. Avendo varj archi di cerchi, si può ancora misurare il foco adattando alla lente varie concavità, fino a tanto che combacino. *Terzo modo*, se la lente, o pallina sono estremamente picciole allora fatto un punto con una penna sottile sopra una carta, che sarà uguale a un punto, o alla decima parte di una linea. Vicino a questo si ponga la lentina, o pallina; indi guardando

tutti

tutti due con una lente che si sappia che ingrandisce 7, o 8 volte il diametro dell' oggetto si paragonino insieme, e la loro convessità a stima d' occhio, potrà determinarsi il foco dell' una, e dell' altra. Indi si verifichi questa stima col determinare immediatamente l' ingrandimento, dato che sia il diametro reale dell' oggetto, come vedremo in appresso, e così si correggerà l' errore.

32. Il *Problema secondo* insegna *a determinare l' ingrandimento, che fanno le Lenti, o Palline. Primo modo*, si misuri il foco della Lente, o pallina §. 31; Indi se è lente avremo il raggio della convessità, che è lo stesso della distanza del foco nelle lenti convesso convesse; se è pallina avremo i $\frac{1}{4}$ del diametro per foco §. 31. Ciò posto si dimostra che il diametro Reale dell' oggetto, sta al diametro ingrandito nelle lenti come il raggio della convessità ad 8 pollici, che è la distanza a cui uno di vista perfetta vede senza fatica dell' occhio gli oggetti distinti. Se è pallina sarà, come i $\frac{1}{4}$ del suo diametro a 8 pollici. Sia per esempio una lente di una linea di foco, o di raggio, riducendo 8 pollici in linee, che fanno linee 96, sarà il diametro reale dell' oggetto all' ingrandito come 1 : 96; cioè la lente ingrandirà 96 volte l' oggetto, onde la sua superficie s' ingrandirà 96 in 96; cioè 9216 volte, e la solidità 96 in 96 in 96; cioè 884736. Se sarà semilente l' ingrandimento sarà 48; perchè il foco è distante due linee, cioè il diametro della convessità, e perciò come 2 : 96; ovvero come 1 : 48. Se sarà Menisco l' ingrandimento è un poco meno di 48. Sia una pallina di una linea di diametro, sarà il diametro vero all' ingrandito, come $\frac{1}{4}$ di linea a 96; e perciò come 3 : 384, cioè come 1 : 128, e perciò la pallina ingrandirà 128 volte il diametro dell' oggetto. Se si fa-

facesse il diametro della lente come quello della pallina, cioè di una linea, allora l'ingrandimento della lente sarebbe come $\frac{1}{3}$: 96; perchè il raggio della convessità della lente sarebbe $\frac{1}{3}$ di linea, onde l'ingrandimento, come 1 : 192. Dunque *essendo la lente di ugual diametro della pallina ingrandisce più la lente della pallina*, essendo l'ingrandimento della lente 192, e della pallina 128. Con questo metodo è fatta la Tavola seguente, che nota i diversi ingrandimenti delle palline secondo il loro diametro diverso a cui sono arrivato nel farle. *Secondo modo*. Se la pallina è così piccola, che non si possa misurare il suo diametro col compasso, nè si ha il diametro reale dell' oggetto, si faccia questo col paragonare la pallina con un punto segnato sulla carta, come abbiamo detto in fine del §. 31. per trovare il foco, così si avrà il suo diametro; onde colla regola antecedente si determinerà l'ingrandimento che fa. *Terzo modo*. Si può ancora determinare l'ingrandimento ritrovando prima il diametro reale dell' oggetto §. 34. Indi applicato questo sotto la lentine ponendo l'occhio sinistro al Microscopio finchè si veda distinto l'oggetto, tenendo un sottile compasso colla mano destra, vicino allo specchio, con una carta bianca da sotto per veder bene le puntine del compasso, aperto ancora l'occhio destro, piegando gli occhi in una maniera determinata che l'esperienza insegnerà, si guardi nel tempo stesso coll' occhio sinistro l'oggetto, e col dritto le due punte del compasso. Allora si applichino le due punte sull' imagine di esso sopra le sue estremità, avremo il suo diametro ingrandito, che applicato al pollice di Parigi darà in linee il diametro ingrandito. Sarà dunque il diametro reale all' ingrandito, la regola dell' ingrandimento. Sia il diametro reale trovato col compasso, o pure a stima $\frac{1}{3}$

di

di linea, e il diametro dell' oggetto ingrandito sia 12 linee, avremo la ragione di $\frac{1}{6}$: 12, cioè moltiplicando tutto per 6, sarà la ragione di 1 : 72, onde l'oggetto sarà ingrandito 72 volte.

33. Colle Lentine il massimo ingrandimento a cui è giunto VVilson, e altri celebri artefici d' Inghilterra è di 400 volte il diametro dell' oggetto al dire di Baker nel suo Microscopio a portata di tutti. La lentina che faceva questo ingrandimento era di $\frac{2}{100}$ di pollice; e perciò la ragione sarà di $\frac{2}{100}$: 8 cioè di 2 : 800; o di 1 : 400. Baker per compire la tavola vi pone anche una lentina di $\frac{1}{800}$ di raggio, che perciò ingrandirebbe 800 volte, ma egli stesso confessa, che il massimo ingrandimento a cui sono arrivati è di 400 volte il diametro dell' oggetto: Quì in Napoli il primo che tentò, e vi riuscì di fare lentine acutissime, sono già più di 35 anni fu l' ingegnossimo P. D. Gio: Maria de Guevara de' C. R. Sommaschi. Nel 1775 l' industrioso giovine D. Vincenzo Mazzola, colla direzione del predetto Padre, tentò di farne ancora più acute di quelle degli Inglesi, e gli sono riuscite felicemente quelle che anno meno di $\frac{1}{100}$ di pollice di raggio; e che ingrandiscono quasi 1000 volte il diametro dell' oggetto. Incoraggito da questo felice successo il Sig. D. Antonio Barba, anche esso Napolitano, si pose da se, senza ajuto di altri a farne delle consimili, e in poco tempo vi è riuscito. Animato da questo esito si è presentemente in questo anno 1776 prefisso di provare di dare alle lenti la forma Ellittica, o Parabolica, che in vano fu tentato fino dai tempi di Cartesio, e vi è riuscito di dargliela quasi perfetta; cosicchè continuando a lavorare, essendovisi posto da pochi giorni, credo che le perfezionerà interamente. Questi felici successi mi hanno messo a portata di parago-

ragonare attualmente l'effetto delle palline di questo ingrandimento con quello delle lentine, nè vi ho trovato alcuna differenza. Onde col fatto si sciolgono i dubj più volte fattimi contro le palline; che cioè alteravano la vera figura dell'oggetto, e facevano vedere annulare quello ch'era globoso. L'esperienza ha dimostrato il contrario. E quì cade in acconcio il *sciogliere le objezioni* fatte contro di esse, che si ristringono a tre. *Prima* hanno detto alcuni, che le palline facevano per la loro picciolezza travedere; cosicchè secondo alcune leggi Ottiche tutte le parti globose degli oggetti non devono vedersi rotonde ma annulari; onde i globetti del sangue devono vedersi anelli. Facil'è a questa objezione la risposta. Coi globetti anche più acuti quelle parti degli oggetti ch'erano rotonde, o prossime alla rotondità sempre le ho vedute rotonde, come le polveri de' fiori, ed in questo ho chiamato moltissimi a vederle per non ingannarmi. Ma però quando la pallina era acutissima, e perciò il diametro del globo veduto aveva una ragione sensibile a quello della pallina, poneva prima nel fóco di essa non tutto il corpo del globo, ma la sua sola superficie immediatamente posta sotto la pallina, e mi compariva rotonda. Indi accostando più la pallina per mettere sotto di essa le altre parti laterali della superficie, le vedeva anch'esse rotonde, e mi svaniva dall'occhio la prima superficie, e mi comparivano distinte le parti interne del globo. In ciò credo che consista l'errore di chi ha osservato il contrario. Aggiungo a questo che, siccome abbiamo veduto di sopra, essendo giunti i Sig. Mazzola, e Barba a formare lentine che ingrandiscono 1000 volte il diametro, ho fatto moltissime volte il paragone sopra lo stesso oggetto tra queste, e le palline, e sempre ho trovato che lo stesso che mi facevano le palline lo face-

vano anche le lentine, quando gli oggetti che si osservavano si mettevano in piano tra due talchi, o s'erano un poco grossi si osservava la regola poco fa descritta. La *seconda objezione* fattami dal Sign. Baker nelle Transazioni Inglesi è, che il foco della pallina è tanto prossimo ad essa, che non si possono mettere gli oggetti nel foco della medesima. A questo rispondo che adoprando cristalli per porta oggetti spesso accaderebbe questo inconveniente, ma non già se si adopri talco, ponendo l'oggetto tra due talchi. Imperocchè ho preso una lamina grossa di talco $\frac{1}{3}$ di punto, e comodamente col taglio di un coltello fino l'ho divisa in due, ciascuna delle quali era perciò di un $\frac{1}{6}$ di punto. Questa grossezza di talco comodamente può servire per pallina, che abbia il diametro di un punto, essendo il suo foco $\frac{1}{4}$ di punto. Questa lamina grossa $\frac{1}{6}$ di punto, l'ho potuta dividere con diligenza ancora in tre parti, e perciò la grossezza di ciascheduna era $\frac{1}{18}$ di punto; e perciò questa può servire comodamente per palline di diametro $\frac{2}{3}$, e $\frac{1}{2}$ punto, i fochi dei quali sono $\frac{1}{6}$, ed $\frac{1}{8}$ di punto. Vedasi la tavola dell'ingrandimento delle palline, posta quì sotto. Anzi potrebbe ancora servire per pallina $\frac{1}{4}$ di punto, il foco della quale è $\frac{1}{16}$. La *terza objezione* fatta da alcuni è che il disegnatore abbia traveduto, e perciò non delineato tale quale compariva l'oggetto; a questi rispondo che dopo aver io collocato l'oggetto sotto la pallina, e datogli collo specchio il lume conveniente, e situatolo nel foco della medesima secondo la mia vista; cosicchè mi comparisse chiaro e distinto, senza dire quello che io vedeva al disegnatore diceva ad esso che accostasse l'occhio; ed egli subito mi diceva di vedere quello stesso che a me compariva, ma non ben chiaro; perchè aveva vista migliore della mia, onde gli suggeriva,

va, che accostasse un poco più l'oggetto alla pallina, e allora mi assicurava di veder con distinzione e chiarezza ciocchè prima io aveva veduto; ed in effetto cominciava a delinearlo tale qual'era. Sopragiungevano spesso degli altri, e paragonavano il disegno coll' originale, e tutti convenivano essere similissimo, chiaro, e distinto. Poste queste circostanze non so capire come mi possa essere ingannato; dovrei dubitare inavanti ancora dei miei occhi quando vedo un'oggetto chiaro, e distinto. A chi poi continuerà a dubitarne dirò quello che diceva Ruischio delle sue injezioni. *Venite & Videte.*

TAVOLA.

Di varj ingrandimenti delle Palline finora fatte.

Globi.	Loro diametro.	Ingrandimento del diametro dell' oggetto.
Primo.	lin. 3.	42 $\frac{2}{9}$
Secondo.	lin. 2.	64.
Terzo.	lin. 1 $\frac{2}{3}$	76 $\frac{8}{9}$
Quarto.	lin. 1.	128.
Quinto.	lin. $\frac{2}{3}$	192.
Sesto.	lin. $\frac{1}{2}$	256.
Settimo.	lin. $\frac{1}{3}$	384.
Ottavo.	lin. $\frac{1}{4}$	512.
Nono.	lin. $\frac{1}{5}$	640.
Decimo.	Punto 1 $\frac{1}{3}$	853 $\frac{1}{3}$
Undecimo.	Punto 1 $\frac{1}{5}$	960.
Duodecimo.	Punto 1.	1280.
Decimoter.	Punto $\frac{2}{3}$	1920.
Decimoquar.	Punto $\frac{1}{2}$	2560.

34. *Il problema terzo insegna a ritrovare il modo* di determinare il diametro reale di un' oggetto. Se il diametro dell' oggetto si può pigliare col compasso, allora trasportando l' apertura del compasso sopra una linea divisa in dieci punti, o s' è più grande sopra due linee vi si determinerà il diametro reale dell' oggetto. Se questo è così piccolo che appena si veda, o pure non si veda che con una pallina acuta si faccia sopra il talco, in cui sta l' oggetto con una punta acuta un punto, che sia poco lontano dall' oggetto; quindi applicata una pallina di dato ingrandimento si guardi nel tempo stesso dentro il campo del Microscopio l' oggetto, ed i punti ingranditi, e a stima d' occhio concependo trasportato il diametro dell' oggetto sopra il punto segnato quante volte si può, si determinerà a stima d' occhio il diametro reale dell' oggetto. Questa stima non è soggetta a grand' errore; perchè il diametro e il punto sono ingranditi; onde nella loro natural picciolezza sarà insensibile la differenza; e sempre tanto minore quanto più ingrandisce la pallina; onde ripetendo l' operazione due o tre volte con due o tre palline d' ingrandimento diverso una osservazione verificherà l' altra. Supponiamo, che dopo due o tre osservazioni con diverse palline sempre abbia trovato, che il diametro dell' oggetto entri tre volte in un punto sarà il diametro dell' oggetto $\frac{1}{3}$ di punto; ma il punto è una decima parte di linea dunque il diametro sarà $\frac{1}{3}$ di un $\frac{1}{10}$, e multiplicando i denominatori insieme, e insieme i numeratori secondo le regole delle frazioni di frazioni, sarà il diametro reale dell' oggetto $\frac{1}{30}$ di linea.

CA-

CAPO II.

Osservazioni sopra i Corpi Inerti.

35. DAndo principio alle osservazioni sopra le tre classi di corpi, che si trovano nella Natura, Inerti, Vegetabili, e Animali, poche osservazioni vi saranno in questo tomo sopra le due prime classi, essendo moltissime quelle che riguardano gli Animali.

OSSERVAZIONE I.

I Metalli.

36. LA *Platina del Pinto* così detta da' Spagnuoli, perchè comparisce un piccolo argento, che si cava a Pinto in America, ed avendo le sue proprietà simili all'oro vien detta ancora *Oro Bianco*, ed è il settimo metallo scoperto nelle miniere Spagnuole dell' America Meridionale. Si cava ivi in grandi masse, e detrattone l'oro viene a noi sotto la forma di un'arena schiacciata di color di piombo veduta ad occhio nudo. Siccome mescolato questo metallo coll'oro lo accresce, ma non si può più separare, e gli fa perdere porzione della sua duttilità, così meritamente il Rè di Spagna, per evitar le frodi ne ha chiusa la miniera. Esposi un picciolo pezzo di questa Platina al Microscopio semplice per gli oggetti opachi, e mi comparve di un colore di argento principalmente nelle sue estremità che tondeggiano, e pajono liquefatte al fuoco; il rimanente della superficie ha varj pori e striscie piene di una materia nera, forse comunicatagli da' mor-

mortaj nel pestarla. Ciò si vede adoprando una lente che ingrandisce 21 volte il diametro; ne si può vedere di più con una lente più acuta; essendo i metalli molto serrati. Onde meritamente convien ricorrere alla Chimica per farne la risoluzione, come si vede in un libretto in 12. stampato a Parigi nel 1758, col titolo *La Platina, o l' Oro Bianco*.

CAPO III.

Osservazioni sopra i Vegetabili.

OSSERVAZIONE 2.

L' Olio Comune.

37. POsto l' olio comune sotto una pallina, che ingrandiva 760 volte comparve un fluido assai trasparente, in cui nuotavano poche parti bislunghe, molte quasi rotonde, e alcune perfettamente tonde, e tutte erano trasparenti. Essendo in poca quantità non possono essere gli elementi dell' olio. Quindi non coerentemente alle osservazioni anno giudicato alcuni, che le parti dell' olio fossero ramose per spiegare la sua viscosità, la quale pare più tosto che nasca dalla coerenza sensibile delle sue parti componenti, la figura delle quali non si vede ne anche con una pallina, che ingrandisca 2000 volte il diametro.

OS-

OSSERVAZIONE 3.

L'Aceto.

38. VIsto l'aceto di vino rosso con una pallina che ingrandiva 760 volte si vedeva un fluido trasparente, e sciolto nel muoversi, dentro cui nuotavano una multitudine di particelle minori, e meno trasparenti di quelle dell'olio, che avevano una figura bislunga, che terminava dolcemente in punte dall'una e dall'altra parte, e che facilmente si univano insieme formando de' fili, o delle ramificazioni. Queste più che probabilmente sono i veri elementi dell'aceto, che nuotano in un'acqua assai sciolta.

OSSERVAZIONE 4.

La Conferva.

39. POsi sotto il Microscopio pochi filamenti di *Conferva*, che è una pianta fatta a fili semplici, e ramificati che nasce sulle acque dolci stagnanti, ad una lentina che ingrandiva 100 volte il diametro, comparve, come in figura ramificata a nodi, o articolata, come si vede, Esposta la parte *a m* ad una pallina, che ingrandiva 1280 volte si vide, come nella Fig. 2 diseguale, e piena di buchi a simiglianza di una sponga, come sta in *a m*. Tutta era da pertutto seminata di infinite parti rotonde, e trasparenti, che non si sono poste per non confondere la figura, tanto era il loro numero. Non potei scorgervi alcun'insetto, sebbene fosse di estate.

Tav. 3. Fig. 1.

Fig. 2.

OS-

OSSERVAZIONE 5.

La Gramigna.

40. POsta sotto il Microscopio, che ingrandiva 50 volte il diametro una piccola punta di Gramigna, o erba lunga, e comune nelle campagne, comparve come nella Fig. 3. In essa si vedevano i fili longitudinali, e alcuni di questi i più grossi erano ramificati. Ancora questa erba era tutta seminata tra fibra, e fibra di globuli, e terminava in una acutissima punta trasparente.

Fig. 3.

OSSERVAZIONE 6.

Generale nei Vegetanti.

41. IN tutti li Vegetanti, e loro parti, che ho osservate colle palline di diverso ingrandimento ho veduto sempre trai loro filamenti, o fibre un infinito numero di globetti trasparenti, e solidi, e ciò costantemente in tutte le piante da me osservate, che sono molte, avendole per più anni, colle loro parti esposte a diverse palline. Questi globetti sono di varie grandezze, secondo la diversità delle piante, e delle loro parti.

CAPO IV.

Osservazioni sopra gli Animali.

42. LE osservazioni sopra le sostanze Animali sono le più delicate di tutte per la difficoltà che spes-

ſpeſſo s' incontra di ſeparare una parte dall' altra, per il fluido che le rende brillanti in modo da confonder la viſta; per la loro compoſizione di più lamine, di vaſi una all' altra ſoprappoſte, e per varie altre circoſtanze. Per ovviare a queſti inconvenienti ho adoprato l' opera di due valenti, e accorti giovani nell' Anatomia D. Antonio Barba, e D. Saverio Macri, che colla loro attenzione, e deſtrezza nelle coſe Anatomiche mi anno abbondantemente ſodisfatto; dimodochè non dubito punto delle loro accurate, e naturali preparazioni fattemi; non avendo voluto per oſſervare le parti animali, le ſolite preparazioni che ſogliono farſi col macerare nell' acqua le dette parti; nè altri preparativi, che aveſſero potuto alterare la naturale diſpoſizione delle medeſime. Non contento di queſto abbiamo inſieme ripetuto più volte ciaſcuna oſſervazione ſopra la ſteſſa parte freſca, e diſſeccata, che era prima ſtata ben ſpianata tra due talchi. Indi abbiamo fatto di nuovo la ſteſſa oſſervazione ſopra altri uomini, o animali, ponendo ſotto il Microſcopio la ſteſſa parte. Se vi era in queſte troppo fluido brillante ſi è procurato aſciugarlo, o diſſeccarlo un poco. Se la parte era compoſta di più lamine, ſi oſſervava prima intiera, indi le ſue lamine ſeparatamente, procurando ſempre di porre in piano l' oggetto, indi ſi ripeteva l' oſſervazione più volte, ſecondo il biſogno con una parte conſimile di altro uomo, o animale. In ſomma non abbiamo riſparmiato ogni diligenza poſſibile per non ingannarci; e tutte queſte oſſervazioni ſono ſtate fatte ſenza aver preſenti le oſſervazioni anatomiche degli altri; acciocchè la prevenzione per qualche opinione non ne faceſſe travedere; e ſovente, quantunque vedevamo l' oggetto diſtinto, ſi chiamavano altri che erano preſenti caſualmente alle oſſervazioni per

sentire da essi la descrizione di ciò che vedevano, e sempre ho trovato che vedevano lo stesso di noi. Le prime 8. osservazioni sono state fatte sopra animali diversi; le ultime 31. sopra l' Anatomia dell' uomo. Gran parte di queste osservazioni essendo fatte con molto ingrandimento, per lo contrario le descrizioni Anatomiche finora stampate essendo state fatte a occhi nudi, o per mezzo delle iniezioni, o con le lenti di poco ingrandimento, quindi ne segue, *che dove termina l' Anatomia comune, quivi comincia la nostra*. Ciò era necessario da notarsi; acciocchè non rechi meraviglia, che molte descrizioni da me fatte di parti animali sono di gran lunga diverse da quelle finora descritte.

OSSERVAZIONE 7.

Generale negli Animali.

43. Moltissime volte ho esaminato animali, e le loro parti componenti, ancora negli uomini, e sempre ho osservato da per tutto un' infinito numero di globetti trasparenti, e solidi tra fibra, e fibra, e sopra le membrane, e questi erano di diverse grossezze secondo la diversità degli insetti, e di altri animali, e la diversità delle parti che contemplava. In tutte le parti che ho esaminato nell' uomo ho veduto lo stesso, essendovene un numero prodigioso da per tutto, che ho fatto alle volte delineare, ma spesso ho tralasciato per non confondere la figura. Sono dunque i globetti trasparenti un' elemento comune, e necessario delle piante §. 41, e degli animali, perchè si trovano da per tutto, ed in gran copia.

OS-

OSSERVAZIONE 8.

Il Bruco.

44. TRovai sopra una foglia un picciolo *Bruco* espresso in A di grandezza naturale, e lo sottoposi ad una lentina che ingrandiva 50 volte, lo vidi della forma che si vede delineato in Figura. Quello che si dice Bruco in Italiano, e pare un verme che rode principalmente le foglie dei cavoli, e dei broccoli, è una larva di qualche farfalla, nella quale si cangia, dopo esser divenuto Crisalide. Tav. 3. Fig. 4.

OSSERVAZIONE 9.

La Pulce.

45. PEr raccogliere le uova di pulce feci dormire un cane, o un gatto sopra una pezza nera di lana tessuta, la mattina la trovai seminata di pellucidi punti bianchi, che posti in una scatolina dopo alquanti giorni si esclusero in vermi neri. Le uova si vedono nella figura 1. I vermi sono delineati nella figura 2. Il verme si incrisalida dopo qualche tempo, e si vede, come nella Fig. 3, diventando immobile, indi si esclude l'insetto perfetto, chiamato pulce. Ma non mi è mai riuscito di veder la crisalide mutarsi in pulce, forse per mancanza di cibo prima d'esser crisalide, o di calore conveniente quando è crisalide. Tutto ciò ho visto con lentina, che ingrandiva 100 volte il diametro. Stesi tra due talchi un pezzo di corteccia dell'uovo di pulce, e l'esposi ad una pallina che ingrandiva il diametro 356 volte, e vidi una gran quan- Tav. 4. Fig. 1. Fig. 2. Tav. 4. Fig. 3.

tità di globetti trasparenti, e di ramificazioni, come
Tav. 4. Fig. 4. si vede nella Fig. 4. Posi la testa *a* di un verme Fig. 2 sotto lo stesso ingrandimento 356, e comparve come
Fig. 5. in *a* Fig. 5. Ove è degna da considerarsi la bocca, e le corna, o antenne. Dunque dall' uovo di pulce si esclude prima un verme, o una larva, e da questa incrisalidata il pulce.

46. *Si noti* che in appresso per abbreviare l' espressione, quando dico *con lente*, *o pallina* 350, *ovvero* 1280 &c. intendo con lente, o pallina che ingrandisce 350 volte, ovvero 1280 volte il diametro. Dato poi che sia il diametro dell' oggetto ingrandito si trova agevolmente l' ingrandimento della superficie, multiplicando il diametro in se stesso, e moltiplicando questo prodotto pel diametro si avrà l' ingrandimento della solidità.

OSSERVAZIONE 10.

L' Ale, e Polveri di Farfalla.

47. E Sposta al Microscopio che ingrandiva 250 l'ala
Tav. 4. Fig. 6. di una Falena argentina, con alcune polveri sopra, vidi che le polveri erano piantate non immediatamente sulla membrana dell' ala, ma in un calicetto, e questo era piantato sull' ala, che era seminata di questi. Ciò si vedeva con tutta la distinzione colla pal-
Fig. 7. lina 1280 nella fig. 7 che l' ho fatta delineare assai più piccola di quello che si vedeva per brevità, ma con tutta la distinzione, come se fosse disegnata in grande. Si vedono in *l*, *l*, *l* i calicetti e la forma che avevano, che in *l* della figura 6 appena si distinguevano. Sulla membrana dell' ala si vedeva, come si osserva nella Fig. 7, una prodigiosa ramificazione di vasi trasparenti, che forse servono per nutrire il prodigio-

so

so numero delle polveri, o squame delle quali tutta la membrana dell' ala è ricoperta.

48. Esposi successivamente, adoprando sempre la pallina 1280, le *Polveri* di varie farfalle per vedere la diversa loro struttura. Comparivano tutte con cordoni rilevati nella loro lunghezza. Vi era tra questi cordoni, anzi i cordoni stessi erano composti di globetti trasparenti §. 43; con questa sola differenza che quelli tra i cordoni erano rotondi, e quelli che li componevano bislunghi, e come articolati tra di loro. La polvere *a* era di *farfalla giallo rossa*. Le polveri *b, b, b* erano d' una *mediocre farfalla bianca*. Quì si osservi che secondo il sistema di Nevvton comparendo le squame bianche a lume riflesso, guardandole a occhio nudo, si vedranno a lume rifratto nel Microscopio di colore oscuro, perchè pochi raggi trasmettono, e di fatto così comparivano nella figura. Le polveri *c, c, c* erano di *farfalla cenerina piccola*. La polvere *d* era d'un farfallone. Le polveri *e, e* erano di una *Falena argentina piccola*. Le polveri *f, f, f* erano d' un' altra *Farfalla argentina piccola*. Le polveri *g, g* erano d' una *Farfalla dorata*. Le polveri *h, h* erano d' una *Farfalla variegata oscura*. Le polveri *i, i* erano d' una *Farfalla variegata*, coi colori giallo, rosso, e nero. Le polveri *k, k, k* erano di una *Farfalla argentina mezzana*.

Tav. 4. Fig. 8. a. b.

Tav. 5. c. d. e. f.

Tav. 6. g. h. i. k.

OSSERVAZIONE II.

Pelle di verme da seta.

49. POsi sotto la pallina 1280 la pelle ben rasciugata di un verme da seta, e mi comparve composta di grossi canali disposti come nella Fig. 1. Esposi indi l' interno di detto verme a lentina 100, e vidi

Tav. 7. Fig. 1. Fig. 2.

vidi canali poco diversi ma più grandi alcuni dei primi sebbene l'ingrandimento fosse quasi 13 volte più piccolo del primo; lo che prova che realmente alcuni di questi canali sono più di 13 volte più grossi dei primi. Forse questi saranno i ricettacoli di quell' umor glutinoso, che uscendo dalla bocca del verme al contatto dell' aria sciugandosi si cangia in filo di seta con-
Tav. 8. Fig. 1. a. b. sistente. Esposi alla pallina 1280 due fili di seta di un verme che avendo patito non potè fare il bocciolo, e comparvero, come si vedono in *a*, *a* disuguali. Posi sotto la stessa pallina due fili di seta di un follicolo ben formato, e comparvero come in *b*, *b* lisci, e ben fatti, e con un canale in mezzo.

OSSERVAZIONE 12.

Spoglia di Cavalletta.

50. POsi tra due talchi steso un pezzo di spoglia la-
Tav. 8. Fig. 2. sciata da una cavalletta sopra una foglia di limone, ed espostolo a pallina 356 comparve granito, come si vede nella Fig. 2, comparivano ancora alcuni
Fig. 3. vasi intorno intorno alla granitura. Esposi la stessa spoglia a pallina 1280, e la vidi più distinta; cosicchè pare che i grani affettino la maggior parte una figura esagona; e intorno intorno si vedevano distinti i vasi che circondavano i grani.

OSSERVAZIONE 13.

Pelle della schiena, e della panza d'una Lucerta.

Tav. 8. Fig. 4. 51. PIù vago spettacolo fu l'osservare la pelle di una spoglia lasciata da una lucertola tra l'erba.

Espo-

Esposi prima a lentina 100 un pezzo di detta spoglia, che era della schiena, e si vide, come nella figura 4, composta di molti occhi reticolati. Indi posi sotto la pallina 1000 un' occhio reticolato *a*, e vidi ingrandita la sottile sua rete, come si vede in *a*; *a* Fig. 5. Fig. 5. e distinsi benissimo che la rete era una tessitura di minimi vasi, e gli occhi in mezzo a questi erano formati da una membrana non liscia; ma fatta a solchi, come nella Fig. 5 si vedono distinti. Esposi indi la pelle della panza della stessa spoglia, e comparve sotto Fig. 6. la lentina 100 tutta reticolata, o a rete più visibile, e distinta di quella della Fig. 4, ma cogli occhi assai più piccoli di quelli, come nella Fig. 6. Si vedeva benissimo la tessitura dei vasi, che nella Fig. 4. lettera *a* era piccolissima, e quì era molto più grande. Esposi indi la stessa rete a pallina 1000, e la membrana degli occhi si vide solcata, come nella Fig. 5.

OSSERVAZIONE 14.

Pelle della spoglia d' una Vipera.

52. POsi sotto la lentina 250 la pelle della spoglia d' una vipera, e comparve come si vede nella Tav. 8. Fig. 7. figura 7 composta di molti fascetti di fibre longitudinali ondeggianti; cosicchè deviavano continuamente dalla linea retta nella loro lunghezza. Incredibile è il numero dei globetti che erano tra fibra, e fibra, che in questa, e in altre figure non ho fatto delineare, per evitare la confusione. Quindi si può spiegare la robustezza delle fibre, e del corpo della vipera, e la sua forza di slanciarsi in aria.

OS-

Osservazioni sopra l'Uomo.

OSSERVAZIONE 15.

Capello canuto.

53. SCelsi per porre sotto la pallina 1280 un capello canuto, perchè è più trasparente dei non canuti. Lo pulii bene, strofinandolo con carta da scrivere; indi lo esposi tra due talchi alla pallina 1280, comparve grosso, e irregolare, come nella Fig. 8. I capelli essendo conici ne scelsi un pezzo di mezzo di un capello lungo 4 pollici dalla radice. Si vedeva nella sua superficie tutto seminato di squame trasparenti, ove non potei distinguere ramificazioni di vasi, quantunque accostassi al foco della pallina tutte le parti diverse della sua grossezza, che aveva una ragione sensibile al diametro della pallina. Vidi nel suo mezzo un canale opaco per lungo, che compariva oscuro in quasi tutti i luoghi per le ombre che mandavano nell'asse del capello le sue squame componenti.

Tav. 8. Fig. 8.

OSSERVAZIONE 16.

Sostanza corticale del Cervello.

54. DEtratte le tre membrane che coprono il cervello, cioè la Dura Madre, l'Arannoide, e la Pia Madre, delle quali parleremo in appresso, si vede una sostanza molle di color cenerino, tutta sinuosa, chiamata *sostanza corticale*. Aprendola in varj luoghi si vede in alcuni qualche vaso sanguigno, che passa per detta sostanza. Pigliate in varie parti alcune

ne porzioni di questa sostanza corticale, ed esposte alla pallina 1000 comparvero tutte un composto di infiniti globetti trasparenti. Non contenti di queste prime osservazioni, le abbiamo moltissime volte ripetute, pigliando in varj luoghi della sostanza corticale qualche pezzo della medesima, ed esponendola alla stessa pallina. Ciò abbiamo ripetuto molte volte adoprando cervelli di diversi uomini, e chiamando molti altri osservatori a vedere, e tutti uniformemente vedevano lo stesso; cioè un' infinito numero di globetti trasparenti, che nuotavano in un fluido assai pellucido, e premute un poco colle dita si muovevano per ogni verso dentro questo fluido, il quale sotto il microscopio dimostrava una tenacità, o viscosità singolare. Lo stesso oggetto abbiamo posto a più lumi, e sempre è comparso come si vede nella Fig. 1. Lo stesso abbiamo veduto ma più in grande adoprando la pallina 1920. La grandezza di questi globetti sotto la pallina 1000 era un poco maggiore di quello ch' è delineata in figura; onde si può congetturare l' estrema loro picciolezza. Per quante diligenze abbiamo usate, mai ci è riuscito di vedere non dico ramificazione di vasi, ma ne anche un principio di essa, che certamente si sarebbe vista se vi era, essendo così resi sensibili questi globetti, che sono estremamente piccoli. A questo si aggiunga che per mezzo delle palline abbiamo in altri luoghi del corpo scoperta una quantità prodigiosa di vasi linfatici che sono trasparentissimi, e perciò difficili a vedersi; onde ancora nella sostanza corticale avressimo scoperte le sottilissime ramificazioni di vasi per piccoli e trasparenti che fossero. Tav. 9. Fig. 1.

55. Malpighio, e Bidloo credettero che la sostanza corticale fosse composta di un' infinito numero di glandole; ma dopo le felici injezioni fatte ne' tronchi

delle arterie della testa nel 1698, da Ruischio, colle quali credette di rendere sensibili le ramificazioni dei vasi, tutti gli Anatomici sono stati, e sono al presente di parere, che la sostanza corticale sia tutta un composto d' impercettibili ramificazioni, che per mezzo di un fluido injettato si siano rese sensibili. Abbiamo più volte a questo effetto consultato gli Elementi di Fisiologia del Dottissimo Haller, dove nel Tom. IV. diffusamente ne parla, raccogliendo tutte le ragioni, che fanno vedere essere la sostanza corticale un' aggregato d' infinite ramificazioni. Giudica egli che i rami delle arterie della Pia Madre entrando nella corteccia del cervello facciano quella prodigiosa ramificazione, che si osserva in essa colle injezioni. Le ragioni ch'esso porta si ristringono a due. Prima che per mezzo delle injezioni fatte da diversi Anatomici adoprando alcuni cera colorata, altri argentovivo, ed altri olio di Trementina col Cinabro &c. hanno osservato nella sostanza corticale i rami invisibili resi sensibili con questo fluido, nel descrivere i quali adoprano tutti il termine latino, *Tomento similia*, *Tomentosa Vasa* &c. cioè vasi che si somigliavano alla borra o cimatura di lana, similissimi a fiocchi. La seconda ragione è, che osservando la sostanza corticale del Cervello negli uomini morti strangolati, o assiderati, o affogati, o per qualche altra malattia si sono visti manifestamente i vasi che la compongono. Queste due ragioni mi pare che non provino ad evidenza l' esistenza di detti vasi; quando le osservazioni immediate da noi esposte dimostrano ad evidenza, che nella sostanza corticale naturale non si trova altro, che i piccioli globetti già descritti nuotanti in un fluido trasparente. Ma per rispondere anche alle injezioni artificiali, o ai casi di qualche morte violenta; supponiamo per un momento

che

che molte arterie della Pia Madre colle estremità delle loro ramificazioni terminino nella superficie della sostanza corticale, per piovere di continuo in essa i globetti da noi veduti, e il fluido trasparente. Quando s' injetta con impeto il fluido nelle arterie più grosse, passa questo con impeto nelle più sottili, e cresce di velocità essendo coniche, arrivato all' estremità dei rami continua il suo corso nella sostanza molle corticale secondo le direzioni della ramificazione, e viene a formare una ramificazione apparente colorata, che anderebbe esattamente secondo la direzione de' rami; ma siccome la sostanza molle corticale sempre fa qualche poco di resistenza al fluido injettato, ch' è uscito da i vasi; quindi è che questa ramificazione è stata osservata e descritta dagli Anatomici come tanti fiocchi di lana; lo che si accorda colle osservazioni fatte, e sempre più si conferma, che quel fluido uscito da i vasi forma la ramificazione apparente a forma di fiocchi ch' è stata veduta. Lo stesso si può rispondere agli esempj di quelli che sono morti di una morte violenta, o di qualche malattia, ne i quali la strozzatura dei vasi produce l' effusione del sangue nella sostanza corticale con quasi la stessa direzione de i rami come abbiam visto nelle injezioni. Ma per fare la giustizia che merita il celebre Antonio Leeuvvenhoeck nell' osservare la sostanza corticale aveva anch' esso, come riferisce veduta una quantità di globetti 512 volte più piccoli di un globetto di sangue nuotanti in un fluido trasparente; ma che dentro questo fluido vi fossero dei minimi vasi non possiamo accordarcelo, perchè non li abbiamo veduti, quantunque avessimo adoprato palline di massimo ingrandimento, l' uso delle quali non è ancora ben noto. Che se taluno persiste ancora nel volere, che la sostan-

za corticale sia formata da i vasi, quando nello stato suo naturale si espone al microscopio, lo pregheremo di illuminarci del modo con cui possono con chiarezza, e distinzione vedersi.

OSSERVAZIONE 17.

Sostanza Midollare del Cervello.

56. ESposte varie parti della sostanza midollare del Cervello a pallina 1000 si vedono anch' esse un' aggregato di globetti trasparenti il terzo quasi più piccoli di quelli della sostanza corticale, che nuotano in un fluido trasparente, come l' antecedente descritto, ma più tenace e viscoso; perchè compresso tra i talchi si stende, e poi di nuovo si ritira, e questo fluido così tenace fa che i globetti si vedano un poco meno distinti di quelli della sostanza corticale. Compressa tra due talchi la sostanza midollare piglia questo fluido varie direzioni, ed i globetti che vi nuotano dentro si dispongono in più luoghi in linee rette, come si vede in figura 2 usate tutte le diligenze, e ripetuta molte volte l' osservazione sopra luoghi diversi, e sopra varj cervelli sempre abbiamo veduto lo stesso, senza poter mai distinguere nè fibre, nè canali di alcuna sorte. Ma siccome le parti della sostanza midollare guardate ad occhi nudi compariscono di forma diversa, e perciò anno avuto varj nomi presso gli Anatomici; così abbiamo posto sotto la pallina 1000 diversi pezzi delle medesime, che sono il Centro Ovale, il Corpo Calloso, il Fornice, le Fimbrie, il Salterio, il Setto Lucido, i Corpi Striati, i Talami de' nervi Ottici, le gambe della Midolla Allungata, le Protuberanze mammillari, la Glandula Pituitaria, la Glan-

Tav. 9. Fig. 2.

Glandula Pineale, le natiche ed i testicoli del Cerebro &c. In tutte queste parti diverse del Cervello abbiamo sempre osservato li piccioliſſimi globetti già descritti, ed il fluido trasparente di tenacità però diversa, secondo i luoghi diversi. Nel contemplare queste parti diverse della midolla del cervello n'è più volte accaduto, che comprimendo colle due dita i talchi in qualche luogo, indi esponendolo di nuovo alla pallina 1000 i globetti si erano disposti in linea retta dal centro della pressione, formando come una irradiazione; ma più di tutte è degna da notarsi la figura particolare, che ha preso alle volte il fluido trasparente della Glandola Pineale, quando si è separato dai globetti, e disseccato tra due talchi. Ha acquistato, guardandolo con pallina 350 la figura di tanti rami trasparenti, come si vede nella fig. 3. similissimi alle cristallizasioni del sale ammoniaco. Lo stesso più in grande si vede nella fig. 4. avendolo esposto alla pallina 1280. Tav. 9. Fig. 3. Fig. 4.

57. Comunemente gli Anatomici credono che la sostanza midollare del cervello sia composta di fibre, e di canaletti, come Heistero e Ruischio, o di soli canaletti come Kulm. Ma l'accuratissimo Sign. Haller a cui tanto deve la Notomia nella sua Fisiologia Tom. IV. dice, che oscura è la fabrica della midolla del Cervello, e non asserisce altro di certo, se non che ha una naturale disposizione di formarsi in lunghi fascetti. Lo stesso appunto si osserva distintamente, come finora abbiamo veduto, con palline di massimo ingrandimento.

OS-

OSSERVAZIONE 18.

Sostanza Corticale, e Midollare del Cervelletto.

58. ESaminate più volte la sostanza corticale e midollare del Cervelletto, non abbiamo osservato in esse nè vasi, nè fibre, ma semplicemente una quantità di globetti, ch'erano più grandi nella Corticale di quello che nella Midollare, e quelli della corticale erano un poco più piccoli di quelli della Midollare del Cervello. Amendue queste sostanze si sono vedute con pallina 1000, e sono delineate nella Fig. 5., e 6. Erano anch'essi trasparenti ma meno di quelli del Cervello. Nuotavano in un fluido trasparente ma più tenace di quello della sostanza midollare del Cervello. Premuti tra i talchi si disponevano in linee rette i globetti componenti la sostanza midollare di esso, e queste erano di più durata, che quelle della sostanza midollare del Cervello. Tutte queste osservazioni le abbiamo ripetute più volte in diversi uomini colle stesse diligenze e cautele, avendo trovato sempre lo stesso.

Tav. 9. Fig. 5. 6

OSSERVAZIONE 19.

Sostanza della Midolla Prolungata, e della Midolla Spinale.

59. POsta sotto la pallina 1000 la sostanza della Midolla prolungata, e indi quella della Midolla Spinale si viddero li stessi globetti, ma più piccioli di quelli della sostanza midollare del Cervelletto, e meno ancora trasparenti. I globetti poi della sostanza della Midolla Spinale erano ancora più piccoli di quelli della

Tav. 9. Fig. 7. 8

la Prolungata, ed ancora più oscuri. Il fluido in cui nuotavano e gli uni, e gl' altri era trasparente, ma più tenace ancora di quello del Cervelletto. Nella Midolla Spinale compressa si osservavano distintissimi i filamenti longitudinali, ne i quali si disponevano i globetti, ed erano di molto più durata benchè si vedessero composti di globetti; e tra filo e filo si osservavano ancora una quantità di globetti.

60. Intorno al Cervelletto, e alla Midolla Prolungata e Spinale colla sua solita accuratezza, e grande abilità nella Fisiologia e candidezza nello scrivere il Sig. Holler descrive esattamente la positura e le parti del Cervelletto rispetto al Cervello, e la positura, e altre circostanze della Midolla Prolungata e Spinale, ma niente asserisce di certo intorno agli elementi de' quali sono queste parti composte, non avendo adoprato microscopj di tale ingrandimento che potessero osservarsi gli elementi, de' quali sono queste parti composte.

OSSERVAZIONE 20.

I Nervi.

61. SI espose a lentina 120 la sostanza del nervo ottico, e comparve un' aggregato di globetti nuotanti in un fluido trasparente che si disponevano in filamenti longitudinali da per se, e comprimendoli; questi fili si osservavano con tutta la distinzione composti di globetti, che si vedevano ancora tra i medesimi in quantità. Indi si espose a pallina 356 un filo del primo pajo de' nervi lombari, e si viddero come nella Fig. 9. disposti già i globetti in fili longitudinali. Indi si pose un filo del nervo sciatico, che si vedeva con pallina 356 composto di filamenti longitudi- Tav. 9. Fig. 9.

dinali ma più sottili di quelli del nervo lombare, e comparivano più consistenti; cosicchè non si distingue-
Fig. 10. vano chiaramente i globetti, e tra i fili si vedevano alcuni globetti ma più piccoli di quelli del nervo lombare. Si espose a lentina 250 di poi un filo di
Fig. 11. ramo del nervo sciatico, che si diffonde nella tibia, la di cui grandezza naturale era di $\frac{1}{4}$ di linea Parigina, e si vedde composto di fili sottili longitudinali e consistenti; ma non potemmo distinguere i globetti che li componevano, i quali però si vedevano tra filo e filo. Si espose perciò lo stesso filo a pallina 1920, e
Fig. 12. comparve come nella Fig. 12, ma ne anche si potevano distinguere i globetti che componevano i fili, sebbene tra questi e sopra di questi si vedessero distintissimi innumerabili globetti. Abbiamo inoltre più volte paragonati collo stesso ingrandimento i globetti del Cervello, del Cervelletto, della Midolla Prolungata, della Midolla Spinale, dei nervi vicini alla loro origine, e lontani, e ciò ripetuto con varie palline, e sempre abbiamo osservato, che quanto più ci scostavamo dalla prima origine ch'è il Cervello, tanto più piccioli comparivano i globetti, e meno trasparenti; e il fluido in cui nuotavano era sempre più tenace; di modo che quello del Cervello era meno coerente di quello del Cervelletto, e questo meno coerente di quello della Midolla Prolungata e Spinale, e questo meno di quello de' nervi nella loro origine; e il più consistente era quello dei nervi lontani. Di più abbiamo ancora immediatamente osservato, che quanto più i globetti si discostavano dal Cervello, altrettanto era in loro maggiore la disposizione di formare i filamenti.

OS-

OSSERVAZIONE 21.

Retina.

62. SI espose la Retina ch'è un'espansione del nervo ottico a lente 250, e siccome era piena di fluido trasparente tenacissimo, che formava de' cordoni in alcuni luoghi come *a b c*, si aspettò che si disseccasse tra i due talchi, ma frattanto comparve una ramificazione composta di fili longitudinali e trasparenti, non già intrecciati a modo di rete, come sono i vasi linfatici che vedremo in appresso. Si vedevano in questi fili i vestigj dei globetti di cui erano composti. Posto di nuovo un'altro pezzo di retina a lente 250, avendola un poco compressa così fresca si viddero i fili sciolti in una multitudine di piccolissimi globetti, come si vede in Fig. 14. Lasciatala disseccare si vidde di nuovo un principio di ramificazione retta, come esprime in parte la figura. Tav. 9. Fig. 13. Tav. 9. Fig. 14.

63. Sebbene le osservazioni antecedenti con quelle che verranno in appresso non dovrebbero avere alcun contradittore, anzi dovrebbero animare anche gli altri a ripeterle; ciò non ostante siccome molti giudicano e discorrono su i possibili; altri sulla analogia; altri portati dalla venerazione di qualche Autore; altri da spirito di partito, essendo laborioso il mestiere dell'Osservatore, così non dubito, che vi saranno molti contradittori. A tutti questi risponderò generalmente o ripetete le osservazioni colle stesse cautele e diligenze, che si sono già descritte, o *venite & videte*.

OSSERVAZIONE 22.

Lente Cristallina sana, e Opaca.

64. SI espose prima a lente 250, indi a pallina 1280 varj pezzi di lente cristallina, e ciò replicatamente; ne si vide altro, che un' acqua trasparentissima e molto tenace, con qualche ampolla d' aria nel mezzo, forsi introdotta nel tagliarsi in più parti; nè si potette mai scoprire vasi, nè laminette, come dice Eistero. Onde giudicammo di poter trovar qualche cosa di più mettendo varj pezzi di lente cristallina resa opaca, che comunemente si dice *Cataratta*, e non comparve
Tav. 10. Fig. 1. che come in Fig. 1., nella quale si vedono varj grossi fili senza alcun' ordine nè ramificazione, come suole accadere ad una materia tenace e molle, che venga alquanto compressa; lo che si fece per esaminar meglio la sua tessitura interiore, se alcuna ve n' era.

OSSERVAZIONE 23.

Iride dell' Occhio, e Processi Ciliari.

Tav. 10. Fig. 2. 65. SI espose a lente 250 un pezzo d' Iride dell' occhio, che comparve simile alla Fig. 2. ma molto confusa a cagione dell' umore oscuro che la sporca di dietro, onde si giudicò pigliarne un' altro pezzo con tutta la cornea, e porlo per due giorni nell' acqua senza toccarlo, perchè così potesse liberarsi da se da quell' umore, e non guastarsi la tessitura, come di fatto avvenne. Allora liberata delicatamente dalla cornea si
Tav. 10. Fig. 2. espose di nuovo a lente 250. e comparve più distinta la ramificazione e 'l cordone che forma l' apertura della

la pupilla, come si vede in Figura. Quest' apertura, o contorno dell' Iride è composto di tre cordoni grossi ed oscuri. Nella parte convessa di questo cordone vi erano impiantati varj rami a diverse direzioni, e oscuri; come anche oscura era la ramificazione prodigiosa che facevano. Tra questa ramificazione però si vedevano alcuni vasi trasparenti che parevano a rete. Per essere più certi di ciò che vedevamo, esponemmo lo stesso pezzo dell' Iride a pallina 500, e si vedevano più distinti i tre cordoni, la ramificazione oscura, e la ramificazione trasparente fatta in forma di rete, come abbiamo delineato. Avendo inoltre osservati i ligamenti e i processi ciliari, ci accorgessimo benissimo ch' erano nervi §. 67. e non fibre musculari, ma non si potè far delineare la loro positura a cagion del fluido oscuro e tenace, che l' ingombrava. Tav. 10. Fig. 3.

66. Ruischio, Eistero, VVinslovv ed altri credono che l' Uvea e l' Iride sia un composto di fibre musculari longitudinali, che sono dirette al centro della pupilla, e di fibre annulari concentriche al contorno della stessa pupilla. E' loro paruto di vederle chiaramente nell' occhio della Balena. Onde per l' azione di questo doppio ordine di fibre l' Iride verrebbe ad essere uno sfintere, dilatandosi colle fibre longitudinali, e stringendosi colle annulari. Ma avendo noi con tutta chiarezza, e distinzione veduto replicate volte in più occhi il triplice cordone, e la ramificazione prodigiosa, che nasce da i tronchi piantati in essi, e la ramificazione a rete dei vasi trasparenti non possiamo accordare a questi dottissimi Anatomici ciò ch' essi asseriscono. Essendo questa la costituzione dell' Iride crediamo più tosto che i tre cordoni che formano il contorno della pupilla, i tronchi che nascono da essi, e la loro ramificazione, essendo oscuri e non mostrando al-

cuna tintura rossa siano ramificazioni di nervi. Nel §. seguente si vedrà chiaro, perchè li chiamiamo nervi. Essendo adunque nervi non fibre musculari, la dilatazione e contrazione della pupilla si può spiegare così. E' noto agli Ottici che la pupilla si stringe ad un lume vivo, e si dilata all' oscuro, e ad un lume più debole. Quando il lume è forte irrita i tre cordoni, e questi essendo nervi si stringono, e tirano a se i rami che da essi provengono, e cessando l' azione viva del lume si restituiscono al primo stato, cioè di nuovo si dilata la pupilla, e continua a dilatarsi quanto più si diminuisce l' azione del lume. Abbiamo molti esempj nella Fisiologia di movimenti che non dipendono dai musculi, ma dai soli nervi; così le papille della lingua si eriggono al contatto del zucchero; le mammelle si gonfiano e si eriggono al solo contatto, e lo stesso accade in molte altre parti naturali del corpo dell' uomo e della donna, dove per consenso di tutti non vi sonó muscoli addetti a fare questi movimenti, ma solamente nervi, vasi, e glandole. Onde non è meraviglia se l' Iride faccia questi movimenti senza muscoli. Quanto ai vasi trasparenti reticolati che si trovano tra la ramificazione oscura, li crediamo vasi linfatici come or ora vedremo. Sono forsi posti quivi dall' Autore della Natura per lo nodrimento di questi luoghi, o per rinfrescare i medesimi, che dall' azione continua della luce si disseccarebbero, e forse per somministrare di continuo l' umore aqueo, ch' è il primo umore dell' occhio. Per riguardo ai ligamenti e processi ciliari anno conosciuti ancora i Signori Haller e Zinn che non erano fibre musculari, e perciò essendo oscuri sono nervi §. 67.

67. Siccome verrà in appresso continua occasione di parlare dei vasi e delle fibre del corpo umano, così è ne-

è necessario quì premettere e il loro numero, e le spezie, e il modo di distinguerli nel microscopio. I *vasi* del corpo umano o portano il sangue, e si dicono *sanguigni*, o la linfa, e si dicono *linfatici*. Le *fibre* sono quei filamenti sottilissimi de' quali sono composti i muscoli e i nervi. I vasi sanguigni o sono *arterie*, o *vene*. E noto che dopo la morte tutto il sangue delle arterie passa nelle vene. Quando dunque si vede sotto il Microscopio un vaso ramificato che sia tinto di rosso ed un poco trasparente, sarà *Arteria*. Quando sotto il microscopio si vede un vaso ramificato, e oscuro non solo nel tronco ma nella ramificazione, ma che in alcuni rami sottili comparisce di un rosso oscuro, allora sarà una *vena*. Quando si vedono sotto il microscopio vasi ramificati, i rami dei quali formano come una rete, e sono trasparenti ancora nei tronchi, senza alcun' ombra di rosso benchè minima, sono *vasi linfatici*. Le *fibre* delle quali sono composti i nervi, i muscoli, e i tendini sempre si vedono sotto il microscopio longitudinali. Se le fibre che si vedono tendono al rosso, sono *fibre* de' *Muscoli*; se sono bianchiccie sono fibre dei *Tendini*. Se si vedono alcuni tronchi che si ramificano, e tanto essi, quanto i rami per sottili che siano, compariscono oscuri e senza la minima tintura di rosso, sono *Nervi*.

OSSERVAZIONE 24.

Albuginea dell' Occhio.

68. SI espose la membrana albuginea dell' Occhio a lente 250, e comparvero varj tronchi di vasi linfatici (§. 67.) assai trasparenti che mandavano una prodigiosa ramificazione a rete trasparentissima anch' essa; Tav. 10. Fig. 4.

sa; e tra questi rami vi era un' incredibile multitudine di globetti trasparenti. Questi forse rifrangendo e riflettendo tutt' i sette raggi fanno comparire ad occhio nudo l' Albuginea assai bianca. Si ripetè più volte l' osservazione con pallina 1000, e sempre si osservò più in grande e più distintamente lo stesso. Si tentò di esplorare la natura della Cornea con lentina 250, e indi con pallina 1000; ma nient' altro si potè osservare che una gran trasparenza.

69. La maggior parte degli Anatomici crede che nell' Albuginea, o prima membrana dell' occhio che forma il bianco vi siano de' minimi vasi sanguigni; perchè si rendono poi più sensibili nelle infiammazioni, ed in alcune a tal segno che pare il bianco dell' occhio un' escrescenza carnosa. Ma questo stesso fenomeno, e la difficoltà che provano i Chirurgi di guarire queste spezie d' infiammazioni prova più tosto che le infiammazioni siano uno stravasamento di sangue arterioso nei minimi vasi linfatici, le membrane de i quali essendo sottili, e non elastiche non solo fanno comparire un' escrescenza carnosa, ma inoltre producono la difficoltà che ha il sangue di rigurgitare nelle Arterie.

OSSERVAZIONE 25.

Lamina della Dura Madre.

70. AVendo più volte tentato di vedere un pezzo della dura Madre ben spianato prima tra due talchi, non fu possibile di osservarlo con distinzione, per esser questa composta di più lamine, e ciascuna di esse ripiena di vasi sanguigni; onde si proccurò di separarne con diligenza una lamina, ch' esposta a lentina 120. comparve come in Figura. Si vedevano in es-
Tav. 10 Fig. 3.

sa

sa molti rami sanguigni (§. 67.) oltre questi rami si vedevano molte fibre o filamenti composti di globetti piccolissimi; i quali erano anche in gran copia dispersi tra i rami. Forse questi globetti compongono quel fluido tenace, e viscoso di cui è ricoperta; e le fibre che parevano tendinose (§. 67.) forse compongono la membrana. Il diametro dei globetti comparisce ad occhio nudo poco più di un $\frac{1}{9}$ del diametro dei tronchi, e un poco minore dei rami ch' escono dai tronchi. Si espose indi lo stesso pezzo a lentina 250, e a pallina 400, e si vidde sempre lo stesso, e colla stessa proporzione, benchè più in grande di quello ch' è delineato.

71. Non molta differenza vi è nel parere degli Anatomici. VVinslovv la fa composta di fibre tendinose, e ligamentose, e di vasi sanguigni, Eistero e Ruischio dicono lo stesso.

OSSERVAZIONE 26.

L' Arrannoide.

72. Pigliammo una piccola porzione della membrana Arrannoide che sta tra la dura e pia madre, e si pigliò di quella che sta intorno al Cervelletto, che più facilmente si stacca dalla pia Madre; indi si espose a lentina 250. e comparve come nella Fig. 1., cioè un tessuto maraviglioso di vasi linfatici con due o tre piccioli tronchi di vasi sanguigni (§. 67.) forsi staccatisi dalla pia madre; ne altro si vidde in essa. Quindi si espose lo stesso pezzo a pallina 1280, e sebbene se ne vedesse minore porzione a cagione dell' ingrandimento, ciò non ostante si vide più chiaramente l' ammirabile intreccio de i vasi linfatici, che sgomentò alla prima lo stesso disegnatore. Tav. 11 Fig. 1. Fig. 2.

73.

73. Non pare adunque che molto a proposito discorrano di essa gli Anatomici, facendola Bidloo con vasi sanguigni, e con esso ancora VVinslovv. All' opposto Ruischio, Eistero, ed Haller con tutti gli altri Anatomici asserendo che non vi è alcun vaso; dove noi ce ne abbiamo trovato moltissimi, ma però tutti linfatici. L'aver visto la maravigliosa rete dei vasi linfatici nell' Arrannoide, quantunque siano sottilissimi ed assai trasparenti, e l'aver veduto i minimi globetti nella doppia sostanza del Cervello, senza trovarvi vasi, mi pare che comprovi ad evidenza, che se vi fossero si sarebbero veduti ugualmente, che questi con pallina 1280, ed ancora colla lentina 250.

OSSERVAZIONE 27.

Pia Madre.

74. POsta una porzione della pia madre sotto la lente 100. si osservò come nella Fig. 3. piena di vasi sanguigni diversamente ramificati, ed inoltre di una gran quantità di vasi linfatici assai trasparenti fatti a rete (§. 67.), com'è delineato.

Tav. II Fig. 3.

75. Convengono con noi Ruischio, Eistero, Kulm, Haller, e tutti gli altri Anatomici per quel che riguarda i vasi sanguigni; ma non ho trovato chi faccia menzione dei vasi linfatici da noi copiosamente veduti.

OSSERVAZIONE 28.

Polmone.

76. SI esposero a lentina 250. due pezzi diversi della sostanza del polmone, ed in essi si viddero varie

Tav. II Fig. 4.

varie vessiche, moltissimi vasi sanguigni (§.67.), i quali ancora formavano sopra la superficie delle vessichette varie ramificazioni, e sotto queste ramificazioni di vasi sanguigni pare anche che comparivano alcuni vasi linfatici, ma però non ben distinti. Convengono insieme con noi tutti gli Anatomici. Tav. 12 Fig. 1.

OSSERVAZIONE 29.

Lamina del Pericardio, e della Pleura.

77. SI pose un pezzo di lamina del Pericardio prima ben lavata dall' umore tenace che la veste, sotto la lentina 250, e si vidde essere un' anastomosi di vasi sanguigni (§. 67.), che lasciavano moltissimi buchi. Per vederla più distinta si espose a pallina 1000, e si vidde con maggiore distinzione l' anastomosi dei vasi sanguigni. La *Pleura* esposta a pallina 1000. comparve un composto di tante fibre, e di una prodigiosa quantità di globetti, come sono tutte le membrane. Inoltre si osservò anche una quantità di vasi sanguigni. Tav. 12 Fig. 2. Fig. 3.

78. Convengono con noi tutti gli Anatomici; ed Eistero osserva ch' esposta la lamina interiore del Pericardio al lume del Sole si vedono ad occhio nudo piccolissimi buchi, che noi coll' ajuto del microscopio abbiamo veduto molto più grandi, e che sono formati dall' anastomosi dei vasi.

OSSERVAZIONE 30.

Mesenterio.

79. SI espose a pallina 350. un pezzo di lamina di Mesenterio, dopo averla con diligenza asciugata dall' umido che la cuopre, e si vidde come in Fig. 4. Tav. 12 Fig. 4.

composta di vasi sanguigni benchè non molti, e di un gran numero di vasi linfatici, che quì succhiando il chilo dal cibo si chiamano *Chiliferi*, o *Lattei* (§. 67.). Oltre questi vasi si vedono quantità di globetti simili a quelli del Cervello.

80. Convengono con noi tutti gli Anatomici, se si eccettuino i globetti, che abbiamo sempre in quantità veduto in tutte le parti dell' Anatomia.

OSSERVAZIONE 31.

Mesocolon.

81. SI espose un pezzo di lamina del Mesocolon ben asciutta a pallina 350, e si viddero in essa al-
Tav. 12 Fig. 5. cuni vasi sanguigni, e tutta coperta di vasi linfatici (§. 67.), ed in più luoghi si vedevano alcuni pezzi di grasso, ch' erano trasparenti e giallastri. Anche in questa lamina si viddero quantità di globetti.

82. Intorno la struttura del Mesocolon essendo una continuazione della membrana del Mesenterio convengono tutti gli Anatomici con noi, se si eccettuino i globetti da noi veduti.

OSSERVAZIONE 32.

Mesoretto.

83. PEr nome di *Mesoretto* intendiamo quella porzione di Mesocolon che si attacca all' intestino retto. Esposta porzione di una lamina del Mesoretto a 350. si vidde anch' essa composta di una quantità di vasi
Tav. 12 Fig. 6. linfatici, o lattei, con alcuni vasi sanguigni (§. 67.). Il Mesoretto, nome da poco tempo introdotto, viene ben

ben descritto dal diligentissimo D. Domenico Cotunnio Professore di Anatomia nell' Università, noto tra i Letterati per li suoi Trattati *de Ischiade Nervosa*; de *Sede Variolarum*; e per la scoperta degli *Aquedotti dell' udito*. Dall' esame particolare da noi fatto del Mesoretto, che abbiamo trovato un' ammasso di vasi linfatici o lattei, si può facilmente concepire come il fluido introdotto nell' intestino retto col cristere possa facilmente passare ancora nel sangue; che alcuni hanno negato, anzi dichiarato impossibile.

OSSERVAZIONE 33.

Peritonèo.

84. ESposta sotto pallina 640. una porzione di lamina del Peritonèo si osservò tutta essere una unione di fascetti di fibre bianche, e perciò tendinose (§. 67.) ciascuna delle quali era composta di globetti, e questi erano anche in gran numero dispersi tra fibra e fibra. In certi luoghi comparivano alcuni vasi linfatici, la tessitura de' quali non si distingueva perfettamente. Tav. 12 Fig. 7.

85. Con questa osservazione non pretendiamo distruggere i vasi sanguigni, ed i nervi che sono ammessi da tutti gli Anatomici nel Peritonèo, e che anche ad occhi nudi si vedono; e che noi volentieri accordiamo. Ma abbiamo preso una piccola e pulita porzione del Peritonèo per esaminare di che sia composta la lamina del medesimo.

OSSERVAZIONE 34.

Generale sulle Membrane.

86. LA presente osservazione non solo è ricavata dall' esame fatto particolarmente sulle membrane

già esposte, e su quelle che anno da venire; ma ancora da molte altre membrane esaminate più volte in tempi diversi negli uomini ed in varj animali. Ciascuna membrana guardata con lente 120, 250. &c. e con pallina 360, 640, 1000. &c. sempre si osserva composta d' infiniti globetti simili a quelli del Cervello (§. 54.); e questi compongono innumerabili fibre longitudinali. Per fare questa osservazione bisogna tenere per qualche giorno la membrana nell' acqua; indi bene stesa asciugarla con carta da scrivere, e così preparata porla ben stesa tra due talchi. Ciò si vedrà molto meglio adoprando pallina di $\frac{1}{3}$ di punto, che aummenta 3840; o di $\frac{1}{4}$ di punto, che aummenta 5120; o di $\frac{1}{8}$, che aummenta 10240. Questi ingrandimenti non sono esposti nella Tavola dopo il §. 33; perchè appena aveva tempo fa provato di far palline di $\frac{1}{3}$, per la massima difficoltà di legarle. Ma persona di distinzione, Forestiere, ora dimorante in Napoli, essendosi per suo genio voluto applicare varie volte a far le palline, gli è agevolmente riuscito di farne di questi ingrandimenti, e di situarle nei cappucci corrispondenti.

OSSERVAZIONE 35.

Fegato, e Milza.

87. SI è tentato più volte di vedere l' interiore struttura del Fegato, e della Milza adoprando lenti e palline di vario ingrandimento, fino a pallina 1920; ma non essendosi potuto queste sostanze liberare dalla gran copia di sangue che contengono, non si è potuta formare giusta idea degli elementi dei quali sono composte queste viscere; solamente si sono osservati in ciascuna di esse una considerabile quantità di acini di diver-

verse grandezze, ciascuno dei quali era composto di molti globetti. Di più nella trasparente membrana che veste la milza si sono veduti molti vasi sanguigni; ma inoltre non si è potuta formare giusta idea dei minimi dutti biliarii del Fegato descritti dalla maggior parte degli Anatomici.

OSSERVAZIONE 36.

Canali del Testicolo, e dell' Epididime.

88. SI esposero a lente 250 i sottili canali trasparenti, che compongono la sostanza del testicolo, e dell' epididime, e si vide ciascuno come sono i due canali delineati nella Fig. 1. Dentro ciascuno di essi vi era una quantità prodigiosa di globetti che tendevano a disporsi in lungo; e ciascun canale era formato da membrana così sottile, che ad ogni compressione fatta su i talchi ne usciva fuori il fluido. Questo fluido contenuto nei canali, esposto a pallina 1000 si vide ingrandito come comparisce nella Fig. 2. e ciascun globo era simile ai vermicelli spermatici, benchè più piccolo, ed alcuni comparvero con un punto nero in mezzo. Tav. 13 Fig. 1. Tav. 13 Fig. 2.

89 Quasi tutti gli Anatomici convengono, che la sostanza del testicolo e dell' epididime sia un' aggregato di vasi, chiamati *Seminali*.

OSSERVAZIONE 37.

Tunica Vaginale del Testicolo.

90. FU esposta a pallina 356 la tunica vaginale del testicolo, e si vide essere composta di una maravigliosa tessitura di vasi linfatici ordinati a rete (§ 67.). Tav. 13 Fig. 3.

Quin-

Quindi si fa evidente l'origine della gran quantità di acqua che si rende sensibile nel Idrocele del testicolo.

OSSERVAZIONE 38.

Tunica interna dell' Arteria Aorta, e della Vena Cava.

91. SI pigliarono due pezzi della tunica interiore dell' Arteria Aorta, e della Vena cava nella loro origine, e si esposero a pallina 1000 amendue, e si viddero come nelle Fig. 4. e 5. un' aggregato di globetti amendue, che tendevano a disporsi in linea retta, ov'è degno da notarsi, che i globetti ed i fili della vena cava erano più grossi di quelli della tunica dell' Aorta. Quindi si ripete la consistenza maggiore che hanno le tuniche dell' aorta di quelle della vena, perchè composte di elementi più piccoli, e che perciò sono a più immediato contatto. Con questa osservazione si conferma la generale fatta nell' osservaz. 34. §. 86. intorno la struttura delle membrane.

Tav. 13 Fig. 4. 5

OSSERVAZIONE 39.

Periostio.

92. SI espose la membrana del Periostio esterno a pallina 640, e comparve come in Fig. 6. una tessitura di vasi linfatici con alcune ramificazioni oscure, che perciò devono essere di nervi (§. 67.).

Tav. 13. Fig. 6.

93. Ruischio ed Eistero sono dello stesso parere di noi, facendo questa membrana composta di vasi, e di nervi, quantunque non determinino la natura di questi vasi.

OS-

OSSERVAZIONE 40.

Cuticola, e Traspirazione Insensibile.

94. FU esposto un pezzo di Cuticola staccato dalla pelle per mezzo di un vescicatorio a pallina 1280., e si vide un confuso ordine di parti come fossero tante laminette tra le quali confuse comparivano alcune ramificazioni. Quindi sospettando che questa confusione fosse stata prodotta dal vescicatorio, dal muco Malpighiano, e dalla perspirazione insensibile trattenuta; perciò uno di noi con un ben affilato rasojo si detrasse con diligenza la prima superficie della cute, cioè un pezzo di cuticola, e pulita dalla traspirazione, e muco si espose tra due talchi bene spianata dalla parte che tocca la cute, a pallina 640., e si vide una quantità prodigiosa di laminette trasparenti soprapposte senza alcun ordine. Si videro moltissimi vasi linfatici (§. 67.) che si intrecciavano in forma di grossa rete nella sua sostanza. Con pallina 640. comparivano come due punti; onde la loro grandezza reale doveva esser $\frac{1}{320}$ parte di un punto. Quindi si può ricavare la loro estrema sottigliezza, cosicchè siano sfuggiti dall'occhio degli Anatomici, che non anno adoprato microscopj di tanto ingrandimento. Le lamine che si vedevano probabilmente sono l'insensibile perspirazione; perchè lavando prima bene un dito della mano coll'acqua, indi asciugandolo, e toccando con esso un talco prima pulito; indi esponendo questo al microscopio si vede ripieno di laminette trasparenti, di figure diverse; e queste lamine compariscono anche assai sensibili a pallina 1000. Ciò era necessario da notarsi per chi vorrà ripetere l'osservazione; dovendosi prima lavare con

Tav. 13 Fig. 7.

con acqua, e ben asciugare quella parte della mano da cui si vuole estrarre la cuticola; acciocchè la copia della traspirazione non confonda l'osservazione. Queste laminette dell'insensibile traspirazione si vedono quasi ad occhio nudo in quel viscido umore di cui sono coperte le Anguille.

95. Eistero ed altri fanno la cuticola composta di laminette, o squame, e non vi ammettono alcun vaso, principalmente Ruischio, lo che non è conforme all'osservazione già fatta. Da questo si può ricavare, che se colle palline abbiamo scoperta l'estremamente sottile ramificazione dei vasi della cuticola, si dovrebbero ancora essere scoperti i vasi del cervello, se ve ne fossero stati. Da i vasi linfatici trovati nella cuticola, si comprende come essa possa nutrirsi.

OSSERVAZIONE 41.

Fibra della Carne.

96. FU esposta a lentina 250 una fibra sottile della carne, e si vide chiaramente esser un composto di moltissimi filamenti longitudinali di un colore rossigno, e tra loro paralleli come si vede in Fig. 8. sopra di essi comparivano alcuni sottilissimi vasi sanguigni (§. 67.). Si espose indi allo stesso ingrandimento un picciolo pezzo di musculo di un feto, e in esso non si distinse alcuna fibra, ma era un aggregato d'infiniti globetti.

Tav. 13 Fig. 8.

OSSERVAZIONE 42.

Tela Cellulosa dei Muscoli.

97. ESposta la tela cellulosa dei muscoli molto stirata a lentina 250. si vide essere un' aggregato di

di vasi ramificati (§. 67.). La stessa esposta a pallina 1920. comparve molto più in grande ma nella stessa maniera. Ne comparvero le lamine e le fibre solide da alcuni descritte. Tav. 13 Fig. 9. e 10.

OSSERVAZIONE 43.

Tela Cellulosa dei Nervi.

98. SI espose un pezzo di tela cellulosa nervea a lente 250, e si osservarono diversi vasi sanguigni, ed ancora linfatici (§. 67.), come si vede nella Fig. 11. Fig. 11.

OSSERVAZIONE 44.

Tela Cellulosa Comune.

99. PEr nome di tela cellulosa comune intendiamo quella che non sta nè tra le fibre della carne, nè tra i filamenti dei nervi, ma quella che sta tra i muscoli, i nervi, e il grasso. Si espose un pezzo di questa tela a pallina 356, e si viddero molti vasi sanguigni ramificati, sotto dei quali vi era una rete di vasi linfatici (§. 67.), che mirabilmente si distinguevano, come viene delineato. Nè anche in questa si videro nè lamine nè fibre solide, che descrivono comunemente gli Anatomici. Tav. 14 Fig. 1.

OSSERVAZIONE 45.

Marcia del Vajolo.

100. IL Professore di Chirurgia D. Michele Bonanni celebre Inoculatore quì in Napoli desiderò vedere

dere la marcia fresca e secca del vajolo spontaneo di cui si serve per inoculare. Si espose adunque un poco di marcia fresca cavata dalle pustule del vajolo un' ora prima tra due talchi a lente 250, e si osservò essere una unione di globetti di grandezze diverse. Esposti questi a pallina 1000, e 1920 si osservò che ciascun globetto era composto di altri minori nuotanti in un fluido bianchiccio eterogeneo. Si lavò quest' istessa coll' acqua, e si vide lo stesso, ma più distinti i globetti, perchè l' acqua stessa rese più chiaro il fluido, in cui nuotavano. Si pigliò un poco di polvere del vajolo da due anni disseccata, e sciogliendola nell' acqua si espose all' istessa lentina, e palline; e si osservò lo stesso che sopra adoprando l' acqua. Non si potè scorgere nella marcia fresca più volte posta sotto il microscopio alcun insetto. Onde pare che il vajolo non sia produzione d' insetti, ma più tosto un veleno che si deposita dal sangue sotto la pelle.

OSSERVAZIONE 46.

Chimo, Chilo, Latte, e Sangue.

101. SI espose il chimo degli intestini di un gallinaccio e di un pollo, e il chilo dei vasi lattei di un cane insieme col Sig. D. Giuseppe Vairo Publico Professore di Fisica nel Collegio Reale del Salvadore, e si esposero amendue tra due talchi a palline di diverso ingrandimento fino a 2560; e non si vide altro, che un fluido viscoso, e quasi ondeggiante di colore bianchiccio, in cui nuotavano alcune parti irregolari di figure diverse, con questa sola differenza, che il fluido del chilo era più chiaro e trasparente di quello del chimo, e le sue particelle nuotanti inclinavano alla figura annulare.

102.

102. Si espose tra due talchi una goccia di latte di donna, allora espresso, alla pallina 384, e comparvero una gran quantità di anelli quasi rotondi e molto turgidi; di modo che si distinguevano a meraviglia tra di loro, sebbene fossero nuotanti nella linfa. La loro turgidezza faceva che non comparissero le parti bislunghe delle quali erano composti, come vedremo essere quelli del sangue.

103. Fatti tutti questi saggi ci ponemmo ad esaminare più volte le parti delle quali il sangue è composto, e ciò replicatamente, e con palline di vario ingrandimento per le grandi controversie eccitate da alcuni Autori sopra la figura di esse, dopo che uscì la mia lettera al fu Abbate Nollet nel 1760, e dopo le mie *nuove osservazioni intorno la Storia Naturale* ristampate nel 1765. Si espose adunque a lentina 250 una piccola goccia di sangue cavata con una puntura al dito, e posta tra due talchi piani, si osservarono Tav. 14 Fig. 2. infiniti globetti con un punto nero in mezzo nuotanti in una linfa un poco bianchiccia. Questo stesso sangue si espose a pallina 640, con cui comparvero più ingranditi, e quello che pareva un punto sensibilmente si vide essere un foro, come è delineato nella Figura. Fig. 3. Successivamente si esposero le stesse parti del sangue a pallina 1000, e si videro come distintissimi *anelli chiari nel contorno, e oscuri in mezzo*, o per dir meglio *ombrosi*, e se vi era nel talco qualche riga naturale compariva distinta nel mezzo del buco dell'anello, ove per conseguenza non vi era altro corpo straniero come alcuni hanno supposto. Tutti questi anelli non comparivano piani, ma turgidi un poco meno però di quei del latte. Gli stessi anelli si videro con pallina 1920, Tav. 14 e si osservarono ancora più distinti, e di forma meno Fig. 5. rotonda degli altri, e nel contorno comparivano alcu-

ni ſegni di diviſione; coſicchè non erano un' anello continuato, ma compoſto di parti, e dal mezzo dell' anello comparivano diſtintamente le macchie, e le righe del talco, o naturali, o ſegnate con un' aco, e alcune volte ſi vedeva qualche acino nero ch' era nel mezzo accidentalmente ivi incontratoſi. Quando la gocciola di ſangue fu proſſima a diſſeccarſi, aprendo i talchi, ed eſponendola ſola ſenza talco ſoprappoſto a pallina 384 ſi videro in *ccc* varie parti bislunghe, nel-
Tav. 14 Fig. 6. le quali ſi erano ſciolti gli anelli. Più diſtinte ſi videro queſte parti delle quali ogni anello è compoſto col microſcopio ſolare di Liberkuin come ſi vede in
Fig. 7. figura. Per evitare la difficoltà fatta da alcuni, che ponendo tra due talchi il ſangue ſi comprima, e compariſca un' anello; ſi poſe una piccola goccia di ſangue ſopra un ſolo talco, e ſi eſpoſe queſto talco dalla parte, ove non era il ſangue a pallina 1000; affinchè il vapore di eſſo non oſcuraſſe la pallina, e ſi videro anelli come prima; onde ſi rende vana l' eccezione della compreſſione: benchè queſt' eccezione non debba per me avere alcun luogo, che centinaja di volte avendo poſto il ſangue tra due talchi, e un poco compreſſo per metterlo in piano, ſpeſſiſſimo ho veduto metterſi in moto con velocità, e paſſare gli anelli in due correnti una ſopra dell' altra ſenza il minimo impedimento; ora paſſando due o più anelli uno ſopra dell' altro, e ciò liberamente, è indizio manifeſto, che niuno di eſſi era compreſſo. Di più avendo alle volte compreſſi fortemente i talchi, allora mi è riuſcito di ſciogliere gli anelli nelle loro parti componenti, che ſono bislunghe, come abbiamo veduto di ſopra. Si ſcioglie ancora il ſangue nelli ſuoi ſacchetti meſcolandolo coll' acqua, e ogni anello pare più piccolo, perchè è compoſto di 2, o 3 ſacchetti. Speſſe volte accade, che molti anelli ſi di-

dispongono uno sopra dell' altro trasversalmente; di modo che del primo anello si vede il foro, e degli altri il solo contorno. Questo non solo comprova la loro figura annulare, ma inoltre dimostra che tra due talchi non sono compressi; perchè stanno tra due talchi col loro diametro quasi in piedi. Siccome difficile è trovare talchi perfettamente piani che si combacino, lasciano tra di loro molti canali come tanti tubi capillari, e alcuni vuoti tra di essi. Allora è più opportuno di contemplarli, premendoli un poco tra i due talchi, o battendo la mano sul tavolino. Cominciano a muoversi in due o tre correnti diverse, e secondo che i canali sono più o meno stretti si vedono di rotondi divenire bislunghi, alle volte aprirsi tutti in lungo, per passare per l' angustia del canale, indi tornar di nuovo rotondi. Spesso anche avviene, che trovando tra i talchi qualche spazio sensibile ivi scendendo si rivolgono intorno al proprio asse, e allora svanisce il buco a poco a poco, indi si vede l' anello nel contorno, e di nuovo comincia a comparire il buco, facendo essi lo stesso effetto dell' anello di Saturno rispetto a noi. Questo fenomeno veduto dal Sig. Needham nel 1762, che fu in mia camera a Napoli, lo fece d' improvviso gridare *experimentum crucis*, e così restò convinto della figura annulare del sangue. Tutti questi fenomeni provano evidentemente che annulare è la figura delle parti rosse del sangue, e che questi anelli non sono solidi, ma pieghevoli, ed anno qualche elaterio, o almeno la linfa, che li circonda li preme da per tutto ugualmente. Quando il sangue si è disseccato tra due talchi, rari sono i sacchetti che si vedono, o gli anelli, e dove ve n' erano pochi, si vede una macchia di un color giallo slavato, dove ve n' erano, di più si vede una macchia di rosso slavato; dov' erano in maggior copia si ve-

si vede un rosso più carico ma tutto uniforme; dove ve n'erano molti si vede un rosso più carico ma omogeneo, e tutto screpolato nella superficie; di modo che pare una vera ramificazione, come accade alla parte rossa del sangue seccata in un piatto. Quindi forse è nato che il Sig. Adams nelle Transazioni Inglesi, ed altri hanno creduto, che il sangue fosse composto di parti ramose. Gli anelli del sangue sebbene esposti alla stessa pallina; ciò non ostante compariscono di grandezze diverse, perchè le parti bislunghe, che io chiamo *Sacchetti*, non sono le stesse di numero in ciascheduno anello. Alcuni anelli sono composti di uno, altri di due, altri di tre, di quattro, di cinque, e fino a sei sacchetti, come più volte ho visto distintamente con palline acutissime, e quando il lume era forte, e veniva da una sola parte della camera. Di notte a un lume d'oglio si dirigge a meraviglia la luce come si vuole; onde spesse volte l'ho osservato di notte. Un'anello del sangue composto di sei sacchetti ha di diametro reale, come più volte ho calcolato $\frac{1}{1000}$ di pollice Parigino, cioè $\frac{1}{10}$ di punto, dividendo la linea in 10 punti. Quindi si vede ad evidenza, che per quanto si comprimano i talchi, se non sono all'immediato contatto gli anelli del sangue potranno, trasportati dalla linfa, liberamente correre tra i medesimi. Tutta questa serie di osservazioni è stata ripetuta da me per più anni centinaja di volte, ed esponendo il sangue a tutt' i lumi, a tutte le palline, e a molti pezzi di talco, avendolo osservato, quando stava fermo, quando si moveva da se, o ajutato dall'arte, come abbiam detto di sopra; onde per me non dubito della realtà di queste osservazioni, ne temo di essermi ingannato. Consulto gli altri di fare lo stesso, e principalmente di contemplare il sangue quando sta in moto. Molte osservazioni di queste sono state ripe-

ripetute collo ſteſſo ſucceſſo adoprando le lenti paraboliche che ſempre più ſi perfezionano, fatte dal Signor D. Antonio Barba.

104. Comunemente gli Oſſervatori hanno oſſervato il ſangue nei tubi capillari, o tra due vetri concavi, e con lenti non di molto ingrandimento. Eſſendo il ſangue così ammaſſato, non hanno potuto ben diſtinguere la vera figura delle ſue parti; ond'è nata la varietà delle opinioni ſopra la medeſima. Non avendo l'ingrandimento neceſſario per lo più hanno creduto, che le parti del ſangue foſſero *globoſe*; come il Leevvenhoeck; ma altri per l'ammaſſamento l'hanno fatto di figura *ramoſa*, come Adams; altri di figura *fibroſa* &c. Antonio Leevvenhoeck deſcrive il ſangue degli animali freddi un compoſto non di globi, ma di parti *piano-ovali*; quantunque in alcuni animali freddi le faccia sferiche. Enrico Mihles nelle Tranſazioni num. 460, e Senac nel Saggio di Fiſica Tom. II. le fanno *lenticolari*, cioè di diametro diſuguale. Alberto Haller, che ſolo ha eſaminato il ſangue degli animali di ſangue freddo, crede nel Tom. II. degli Elementi della Fiſiologia, che tutti queſti ſangui ſiano di figura globoſa, così s'eſprime nella Sezione II. Lib. V. §. II. Guglielmo Hevvſon nella ſua Diſſertazione ſulla Figura del ſangue inſerita nella ſcelta di Opuſcoli Vol. IX. in Milano 1775. crede da alcune eſperienze, che le parti del ſangue ſiano compreſſe e non globoſe, e ſimili a veſciche piane, che dentro contengono un corpo ſolido. Fa quattro ſperienze; la prima pigliando un pezzo di craſſamento di ſangue e umano ſciogliendolo nel ſiero. La ſeconda eſaminando il ſangue di una rana, o di un roſpo, in cui ſia poſto un poco d'acqua. La terza pigliando un poco di ſangue recente che diluiſce con acqua, in cui ha poſto del ſale neutro. La quarta

ta pigliando il ſangue di una zampa di granchio. Ma ſiccome non porta alcuna eſperienza in cui abbia eſaminato il ſangue umano di freſco cavato, e non alterato; così da queſt' eſperienze mi pare che non ſi poſſa cavare alcuna coſa di certo. Quello che ho oſſervato più volte ſi è che il ſangue di un colombo, quello di una ranocchia, quello di una tartaruga, e di un cefalo morto da varie ore, ſempre compariſcono compoſti di anelli di figura ovale. Ciò ch' è degno di oſſervazione ſi è, che il ſangue di cefalo alla prima comparve un compoſto di parti bislunghe con pochiſſimi anelli; ma comprimendo i talchi colle dita ſi miſero in moto queſte parti bislunghe, e formarono anelli ovali, forſi ravvivate dal calore delle dita.

CAPO V.

Rifleſſioni ſopra le Oſſervazioni.

105. PEr andar con un cert' ordine in queſto capo V. delle nuove oſſervazioni, che contiene le rifleſſioni ſopra di eſſe, lo diſtribuiremo in tre parti. La *prima* conterrà le *conſeguenze immediate*, che ſi ricavano dalle oſſervazioni ſenza aver riguardo ad alcun ſiſtema, o particolare opinione. *La ſeconda parte* conterrà *varie congetture fatte* ſulle conſeguenze per formare un ragionevole ſiſtema Fiſiologico, e Patologico. *La terza parte* ſarà deſtinata a ſciogliere le objezioni fatte da alcuni Autori contro le palline, e gli anelli del ſangue.

PAR-

PARTE I.

Conseguenze Immediate.

106. PEr nome di *conseguenze immediate* intendiamo quelle illazioni, che si ricavano immediatamente dalle osservazioni, senza aver riguardo ad alcuna opinione, o sistema particolare. Il vero Osservatore è quello, che mentre osserva la Natura non ha in mente alcun sistema, ma solo proccura di vedere con chiarezza, naturalezza, e distinzione ciò che ha sotto gli occhi. Quello che tira le conseguenze immediate dalle osservazioni, deve avere sotto gli occhi quelle sole illazioni, che, voglia, o non voglia gli si presentano immediatamente; di modo che non può fare a meno di non tirarle.

107. *Conseguenza I.* Il chimo, e il chilo compariscono un fluido torbido, e più il primo, che il secondo, e in essi non si vede alcuna distinzione di parti, che li compongono (§. 101). Dunque devono esser un fluido eterogeneo, e più il chimo del chilo. Ma questi sono la parte più pura del cibo concotto prima nel ventricolo, e negli intestini tenui; e il chilo è la parte più pura del chimo, che poi passando nei vasi lattei del mesenterio (§.79.) sale nel condotto toracico per poi scaricarsi nella vena succlavia sinistra per mescolarsi col sangue, di cui una porzione nelle donne passa a formare il latte, dopo aver girato per qualche tempo ne i vasi sanguigni; dunque il chimo, e il chilo sono le parti più pure, e più attenuate di ciò che mangiamo continuamente; e così sottili, che ne anche coll' occhio armato di un forte microscopio possono osservarsi. Perciò hanno da contenere i primi elementi

de i vegetabili, e degli animali, che sono i cibi ordinarj di tutti quasi gli animali.

108. *Conseguenza II.* Nei vegetabili, e animali che si mangiano, oltre gli elementi dei sali, degli olj, dell' acqua, e della terra, vi sono ancora le parti organiche, che sono tante membrane solide di varia consistenza. Nel chimo adunque, e nel chilo oltre gli elementi de i sali &c. accennati, vi devono ancora essere una moltitudine di parti membranose de i vegetabili, e degli animali molto assottigliate nella concozione. Il chilo adunque quando entra nel sangue porta con se oltre i sali &c. un fluido eterogeneo mescolato di piccole, e sottili membrane solide, ed anch' esse invisibili. Così osserviamo, che se in un' acqua chiara si mescolano infinite membrane sottilissime, queste intorbideranno bensì l' acqua, ma non si renderanno visibili per la loro sottigliezza, e trasparenza, ne anche con un' acuto microscopio.

109. *Conseguenza III.* Questo chilo, o fluido eterogeneo pieno di piccole, e sottili membrane, o pellicole mescolato col sangue, e obligato a circolare con esso nei tronchi e nei rami delle vene, e delle arterie, vestirà la stessa natura del medesimo, cioè la sua parte fluida si mescolerà colla linfa, e la solida, cioè le membrane, spinte dagli anelli del sangue (§. 103.) acquisteranno un moto di rotazione, e formeranno dei sacchetti pieni di linfa (§. 103.), i quali per la loro forza attraente, e pressione della linfa esterna si uniranno a tre, a quattro, e a cinque, formando nuovi anelli del sangue; e così si risarcirà il dispendio continuo, che fa il sangue della sua parte fluida, e solida. Ciò si conferma dall' osservare, che gli anelli del latte (§. 102.) da poco formati, sono quasi rotondi, e molto turgidi.

110.

110. *Conseguenza IV.* Dall' antecedente nasce ancora questa conseguenza immediata. La parte solida, o rossa del sangue è flessibile, e composta della linfa chiusa in sottili membrane. Ciò si conferma dal §. 103. in cui abbiamo verso il fine osservato, che dissecatasi tra due talchi la linfa, e la parte rossa del sangue, non si vedono più che pochissimi anelli, ma un colore omogeneo, più o meno carico di rosso, secondo la multiplicità delle parti del sangue; lo che mi pare che dimostri ad evidenza, che i sacchetti degli anelli sono membrane involute e piene di linfa, che quando si secca il sangue tra i talchi, uscendo la linfa da i sacchetti, rimangono le sole membrane stese sul talco. Se le parti del sangue fossero solide, si vedrebbero con maggior distinzione, quando è secco, che quando è fresco; perchè nel primo caso sarebbero libere dalla linfa, che le circonda, onde i raggi di luce non patirebbero rifrazione.

111. *Conseguenza V.* Questi sacchetti già formati in anelli (§. 109.) correndo cogli altri dalle vene nelle arterie, e dalle arterie nelle vene, e passando prima per li tronchi, indi per li rami conici di esse, che si riducono ad un' estrema sottigliezza, per la loro naturale flessibilità anno da ristringersi assai, e devono anche gli anelli comprimersi, e accorciarsi nelle minime estremità delle arterie, e delle vene per la reazione continua delle medesime. Onde da questa compressione diventano le membrane de i sacchetti e gli anelli più solidi.

112. *Conseguenza VI.* Le due sostanze del cervello, e cervelletto, e la sostanza della midolla prolungata, e spinale (§. 54. fino a 59.) abbiamo osservato, che non anno vasi sanguigni, (se s' eccettua qualcheduno), nè linfatici, nè alcuna fibra, ma sono tutti composti d' infiniti globetti di grandezze diverse, solidi, e

trasparenti, che nuotano in un fluido cristallino. Questo, come anche i globetti, devono stare in continuo moto, e in una spezie di circolazione, altrimenti si corromperebbero, essendo noto, che ogni fluido stagnante nei vasi del corpo umano si guasta. Di più essendosi osservato nel §. 43. che questi globetti si vedono dispersi per tutte le parti degli animali, e particolarmente infiniti di questi globetti si sono osservati comporre i fili de i nervi, esser dispersi tra essi, e tra le fibre della carne (§. 61. e 96.) ne viene in conseguenza, che i globetti del cervello &c. devono patire un continuo dispendio, per cui anno da essere risarciti per la sussistenza della macchina animale, onde si conferma, che questi globetti del cervello &c. anno da essere in una specie di circolazione, o in un perpetuo giro. Questo risarcimento de i globetti, e la loro specie di circolazione non può venire d'altro, che da i vasi al cervello contigui, cioè da quelli della pia madre, in cui abbiamo osservato (§. 74.) una quantità di vasi sanguigni, e linfatici. Dunque tanto il fluido cristallino del cervello &c. quanto i globetti già descritti devono avere la loro origine da i vasi linfatici, e sanguigni della pia madre. Ma nei vasi sanguigni che ivi sono minimi, altro non vi può essere, che sacchetti assai compressi, i quali ridotti all'estremità de i vasi acquistano nell'uscire una figura rotonda, e non vi può esser ancora altro che la linfa. Dunque il fluido cristallino del cervello &c. e i globetti, dei quali è composto, sono prodotti dalla linfa del sangue, e dei vasi linfatici, e da i sacchetti diventati solidi, e rotondi. Ma siccome maggior è il dispendio del fluido cristallino del cervello &c., così forse la Natura ha proveduto al bisogno con porre sopra la pia madre l'arrannoide, che abbiamo veduto (§. 72.) essere un prodigioso aggre-

aggregato di vasi linfatici. Forse ancora si può credere, che questa quantità di linfa sia stata destinata dalla Natura anche per moderare il soverchio calore, che concepirebbero questi globetti liberi nel loro attrito.

113. *Conseguenza VII.* Globetti simili a quei del cervello &c. trovandosi in tutte le sostanze vegetabili (§. 41.) ed animali (§. 43.) anzi entrando nella composizione de i fili dei nervi (§. 61.), delle fibre della carne (§. 96.), e di tutte le membrane (§. 86.), ne viene per conseguenza immediata, che questi globetti siano l'elemento, e l'agente universale, di cui la Natura si serve per la composizione delle parti de i Vegetabili, e degli Animali, e per produrre tutti quei moti, che in essi si osservano. Onde probabilmente questi globetti non solamente servono per risarcire i dispendj, che di continuo soffre la macchina vegetabile, ed animale; ma ancora per produrre tutti quei moti, che da alcuni sono stati attribuiti agli spiriti animali, altrimenti detti *Spiriti Vitali*, o ad un fuoco elettrico da per tutto disperso; si potrebbe ancora dire, che questi globetti siano spinti dall'istessa materia elettrica, e così producano i moti spontanei, e naturali dei corpi.

114. *Conseguenza VIII.* Dal §. 56. si vede chiaro, che i globetti della sostanza midollare del cerebro anno una naturale disposizione di disporsi in linea retta. Lo stesso più evidentemente si vede nella sostanza midollare del cervelletto (§. 58.), nella midolla prolungata, e molto più nella midolla spinale (§. 59.); e ciò si pone fuori d'ogni dubbio nella composizione dei nervi (§. 61. 62.) che compongono la retina, e che sono prossimi alla midolla spinale; di modo che quanto più i nervi sono vicini alla loro origine, tanto più si distinguono i globetti, dei quali sono composti, e tanto più fiacca è la loro coerenza; e quanto più si discostano dalla

dalla loro origine, tanto più difficilmente si distinguono i medesimi, e tanto maggiore conistenza acquistano i fili dei nervi (§. 61.). Pare che accada all' origine dei fili dei nervi, quello che si vede sotto i nostri occhi nella sostanza glutinosa, ch' esce della bocca del verme da seta, quando è prossimo a produrla. Se si approssima un dito a quella piccola goccia, che gli esce da bocca, e poi si tira, immediatamente si produce un lungo filo sottilissimo, e consistente; di modo che di un fluido viscoso, che compariva, per l' azione dell' aria, e del calore, che svapora gli elementi di questo filo, acquista una gran coerenza, e forma il filo consistente, e sottilissimo della seta; gli elementi del quale ne anche con pallina acutissima possono osservarsi (§. 49) perchè assai più sottili, dei globetti del cervello.

115. *Conseguenza IX.* Verso il fine del §. 56. abbiamo esposto due particolari fenomeni, che si osservano nella sostanza midollare del cervello, e nella glandola pineale. Il fluido trasparente, in cui nuotano i globetti del cervello, comincia nella sostanza midollare ad acquistare una proprietà di disporre i globetti in linea retta dal centro alla circonferenza, quando viene premuto colle dita in qualche luogo tra due talchi; di modo che premuto in più luoghi forma come diverse irradiazioni. Questa disposizione si osserva più sensibile nei globetti della sostanza midollare del cervelletto (§. 58.), e della midolla prolungata, e spinale (§. 59.) cosicchè si rende evidente l' origine dei filamenti dei nervi (§. 61. e 114). L' altro fenomeno del fluido cristallino è, che quello della glandola pineale separato dai globetti, e disseccato tra i talchi forma alle volte una cristallizasione similissima a quella che vien prodotta dal sale ammoniaco. Ora si sa dalle risoluzioni chimiche, che il sale ammoniaco è un composto

posto di alcali volatile, e di un' acido. Pare adunque che il fluido cristallino molte volte contenga un' alcali volatile ed un' acido. Intorno all' alcali volatile non vi può forse esser alcun dubbio, perchè quasi tutti gli animali ne contengono, o almeno in essi può prodursi in alcune circostanze. Intorno all' acido vi sarebbe molta difficoltà, non incontrandosi acidi nel corpo animale. Ma forse il sale marino, di cui si fa uso continuo, potrà supplire agli acidi e agli alcali, come vedremo nella seconda parte nel §. 122.

116. *Conseguenza X.* Dal §. 94. si vede chiaramente, che la traspirazione insensibile è un' aggregato d' infinite laminette. Queste fermandosi sulla cuticola si attaccano insieme tenacemente, e producono l' esterna sua superficie, le quali da Leevvenhoeck sono state descritte come tante squame, destinate forse a difendere i vasi linfatici della cuticola dall' ingiurie dell' aria. Da i vasi linfatici della cuticola ha origine il sudore. Queste laminette probabilmente sono i sacchetti del sangue logorati per la continua circolazione nei vasi grandi, e minimi, de i quali, in forma di laminette, si sgrava la Natura alla superficie della cuticola per mezzo dei vasi esalanti. Ma queste laminette non sono sole ma trasportate da un vapore aquoso, ed oleoso, che si vede nella superficie della cuticola.

PARTE II.

Congetture fondate sulle Conseguenze.

117. DAlle conseguenze finora esposte si possono ricavare varie congetture, per formare un sistema ragionevole di Fisiologia e di Patologia fondato sulle osservazioni. Ciò si può appoggiare sulle congetture seguenti.

118.

118. *Congettura I.* Pare che in ogni corpo animale quattro ſiano le *viſcere principali*, le quali creſcono ſino a un certo tempo, e poi non fanno altro che riſarcire i diſpendj continui, che ſoffre la macchina animale. Queſte viſcere ſono lo *Stomaco*, *i Polmoni*, *il Cuore*, *e il Cervello*. Lo ſtomaco è deſtinato alla concozione, e diſtribuzione dei cibi, dai quali naſce l'accreſcimento, e conſervazione dell'animale. I Polmoni ſervono per la reſpirazione, e per ajutare e perfezionare la circolazione, e ſanguificazione. Il Cuore colle ſue fibre di natura irritabili, è la prima cauſa della circolazione del ſangue. Il Cervello pare unicamente deſtinato ad eſeguire i moti volontarj dell'anima, a produrre i moti vitali e ſpontanei, e ad ajutare i moti naturali. Per più facile intelligenza di queſta congettura cominciamo dallo ſtomaco. Queſto viſcere è deſtinato a ſtritolare il cibo, e ſcioglierlo nelle ſue parti componenti. Scendendo il cibo così concotto negl'inteſtini tenui, la ſua parte più pura viene aſſorbita dai vaſi lattei del meſenterio (§. 79.), e quindi paſſa pel condotto toracico ad inſinuarſi nel ſangue, per riſarcire in eſſo i diſpendj ſofferti nella continua circolazione. Quindi ſi vede che queſto viſcere è unicamente deſtinato all'accreſcimento, e conſervazione del corpo animale; e in ciò tutti convengono. Il polmone ricevendo di continuo nuova aria elaſtica nelle ſue veſiche (§.76.) per mezzo dell'Iſpirazione, e Eſpirazione, facilita la circolazione del ſangue principalmente nei vaſi minimi, e ſerve come di ventilatore alla macchina umana. Comprimendo di più per mezzo dell'elaſticità e gravità dell'aria, che ogni momento ſi rinuova, i vaſi ſanguigni, diſpone ad una più facile circolazione i nuovi anelli introdotti nel ſangue. Il terzo viſcere ch'è il cuore, eſſendo un muſcolo compoſto

posto di fibre tortuose, che anno una sensibile irritabilità, come ad evidenza ha dimostrato il Sig. Haller nella sua Fisiologia, e altrove; e questa irritabilità essendo molto maggiore di quella che si trova nelle altre fibre dei muscoli, ne viene in conseguenza, che il cuore sia il primo motore della circolazione per tutto il corpo del fluido sanguigno. Per meglio concepire tutto ciò, scenda dalla vena cava nel ventricolo destro del cuore il sangue, lo dilaterà; il che si chiama *Diastole*. Per l'irritabilità del cuore, si stringerà di nuovo il ventricolo; il che si dice *Sistole*, e si spingerà il sangue nell'arteria polmonale, ed indi nei polmoni. Quivi ajutato dall'elaterio dell'aria, passerà il sangue nella vena polmonale, e da questa si scaricherà nel ventricolo sinistro, dilatandolo; indi questo per la sua irritabilità corrugato, sarà spinto il sangue nell'arteria Aorta, e di là passerà a circolare per tutte le ramificazioni di questa, dalle quali passando per le ramificazioni delle vene, fatta l'intera circolazione per tutte le parti del corpo, tornerà per lo tronco della vena cava a scendere nel ventricolo destro. Ma sebbene il sangue nel circolare trovi sul principio un ventilatore che sono i polmoni, che lo ajuti e disponga alla circolazione, e sia di continuo spinto dall'irritabilità del cuore, e dal moto delle arterie; ciò non ostante dovendo passare per tutte le ramificazioni delle arterie, e quindi per le ramificazioni delle vene, opporrà una sensibile resistenza alla forza irritabile del cuore, non ostante che sia ajutato nella circolazione dalla figura conica delle arterie, e dall'azione elastica delle tuniche delle medesime. Questa resistenza poco a poco distruggerebbe la continua azione del cuore, e delle arterie. Onde meritamente il Sapientissimo Autore della Natura ha proveduto gli Animali del quarto viscere,

ch' è il cervello, in cui ſcaricandoſi nella circolazione di continuo dai rami minimi delle arterie infiniti nuovi globetti, per tenere in una ſpecie di circolazione, quelli, che vi erano, fa sì, che gli antichi globetti ſpinti dall' azione dei nuovi, ſcendano rapidamente tra i fili dei nervi, o le fibre della carne, per urtare le fibre muſculari delle arterie, e quelle del cuore; e così ravvivare l' elaterio delle arterie, e l' irritabilità del cuore. In queſto modo il cervello è la cagione continua dei moti naturali, e vitali del corpo umano. Quindi facilmente ancora ſi concepiſce, come il cervello ſia la prima cauſa del moto ſpondaneo negli animali, e volontario nell' uomo. Perchè quando la volontà vuole muovere qualche parte del corpo, per la ſtretta unione tra l' anima e 'l corpo, ſcendono i globetti dal cervello tra i fili dei nervi, e le fibre dei muſcoli, e producono quelli che noi chiamiamo *Moti Volontarii* nel uomo, e *Spontanei* negli animali.

119. *Congettura II.* Si poſſono agevolmente per mezzo dei globetti da per tutto il ſiſtema animale diſperſi ſpiegare le *Senſazioni*. Siccome tra filo e filo dei nervi, tra fibra e fibra della carne ſi trovano una quantità di queſti globetti; così quando gli oggetti eſterni movono l' eſtremità dei fili nervoſi, ſi determinano queſti globetti a correre dalla circonferenza al loro centro, ch' è il cervello; onde facendoſi in eſſo, centro di moto, per la diſpoſizione che ha la ſua ſoſtanza midollare, ſi diſpongono i globetti in linee rette ſotto dati angoli, ſecondo l' impreſſione; onde per la ſtretta unione tra l' anima, e 'l corpo, viene quella avvertita di qualche impreſſione degli oggetti eſterni, e appunto in quel luogo, ove queſti anno ſpinto i fili dei nervi; perchè per la gran mobilità dei globetti vanno queſti dalla circonferenza del corpo al cervello, e da queſto ſcen-

scendono di nuovo all'estremità. Se questa reciprocazione di moto dura qualche tempo, perchè l'azione degli oggetti o è stata gagliarda, o ripetuta più volte; si spiega con essa la *durata delle Sensazioni*. Queste sensazioni possono essere ancora prodotte da una forte immaginazione senza, che vi sia alcun oggetto esterno, e allora l'anima è quella che determina i globetti a questo moto reciproco. Può ancora accadere, che senza oggetti esterni, e senza l'imperio dell'anima si determinino i globetti a muoversi dal centro alla circonferenza, e da questa al centro, e producano una sensazione. Ciò accade nei moti subitanei in tempo di veglia, o nei *Sogni* che abbiamo in tempo di notte. Qualche volta ancora accade, ch'eccitato da qualche causa interna il moto nei globetti in qualche parte del cervello, si eccitano ancora gli altri globetti a scendere nelle fibre dei muscoli, e dei fili dei nervi; onde l'uomo, esercita varj moti naturali, come se fosse desto. Ciò si osserva in quelli che diconsi *Nottambuli* comunemente.

126. *Congettura III.* Si può ancora agevolmente spiegare, e con più probabilità dei sistemi comuni la memoria corporea. Anno creduto alcuni, che si conservassero le idee nella memoria per una facilità, che acquistavano le fibre del cervello di dilatarsi in varie maniere. Altri anno pensato, che la memoria consistesse in una oscillazione di dette fibre. Altri, e questi sono la maggior parte, anno supposto che la memoria consistesse in una facilità, che acquistano le fibre del cervello di piegarsi, e fare nella loro lunghezza angoli determinati. Ma siccome queste fibre sono ideali, come abbiamo più volte osservato; così la *Memoria corporea* per noi si spiegherà per mezzo della facilità, che acquistano col lungo uso i globetti della sostanza

midollosa di scorrere quasi in linee rette, o di fare delle irradiazioni secondo i luoghi diversi, dove sono mossi, o secondo l'attività dell'impressione, o secondo i moti composti, che si formano in essi. Ciò mi pare sufficientissimo per spiegare meglio, che in altri sistemi non solamente la memoria in generale, ma ancora tutte le diversità della medesima. Ciò esporremo con varj esempj. *Memoria pronta* avrà quell'uomo, i di cui globetti appena urtati, si determinano a descrivere linee rette per qualche direzione prontamente. *Memoria tarda* avrà quello, i di cui globetti si muovono lentamente, o solo ad un gran urto. *Stupidità* avrà quello i di cui globetti benchè urtati con impeto appena si muovono. *Memoria tenace* avrà quello, i di cui globetti conservano lungo tempo la disposizione a muoversi. *Fanatico* sarà quello, i di cui globetti urtati in un luogo particolare non solamente ivi fanno centro di moto, e una irradiazione; ma nel tempo stesso si fanno in varie parti del cervello molti altri centri di moto, o irradiazioni, onde quest'uomo per lo più travederà, e avrà una serie d'idee disparate nel tempo stesso. *Memoria soda e continuata* avrà quello, i di cui globetti sono atti a stendersi ad una considerabile lunghezza, facendo varie irradiazioni regolate; cosicchè un'idea risvegli l'altra consecutivamente. *Memoria fiacca*, o come sogliamo dire, *capo sventato*, sarà quello i di cui globetti urtati si muovono in poca quantità, ed uno dall'altro distanti. *Pazzo* finalmente sarà quello i di cui globetti urtati, per mancanza della linfa, sono obbligati a muoversi in giro, o vorticosamente. Di fatto il cervello nei pazzi per lo più si trova disseccato, e le sue parti talvolta sono anche ad occhio nudo disposte in giro, come descrive VVillis nelle sue opere, ove parla del cervello.

121.

121. Conviene che in occasione di spiegar la memoria non dipendente da fibre, come abbiamo veduto essere l'opinione comune, che non defraudi delle lodi dovute il primo Inventore di questa scoperta intorno il modo, con cui le nostre idee si eccitano, e rimangono impresse nel cervello, e che fu il primo, che mi animò a fare un'accurata osservazione intorno ai pretesi vasi, e fibre, dei quali si è creduta finora composta la sostanza intima del cervello. Egli è S. E. il Sig. Marchese Tanucci, Consigliere di Stato &c. di S. Maestà il Re delle Sicilie, che nel 1760. discorrendo meco intorno il modo con cui le idee si fanno presenti alla mente, e si conservano nel cervello, con semplicissimi, ma ben fondati raziocinj, perchè appoggiati sulla sperienza, e che lungo sarebbe ora l'esporli, conchiudeva finalmente, che non erano sufficienti le fibre, ne il loro moto, o piegatura a poter spiegare la velocità, con cui i sensi somministrano le idee alla mente, la connessione, o concatenazione delle medesime, e il loro pronto cancellamento dopo il discorso, e l'uguale prontezza nel tornarle di nuovo a svegliare, quando si vuole. Onde si doveva ricorrere necessariamente a varj dilatamenti fatti in diversi luoghi del cervello, dalla sua mobilissima sostanza, al centro di ciascuno dei quali corrispondesse l'idea sensibile eccitata dai sensi esterni. Locchè per appunto corrisponde, a ciò che i Microscopj ne dimostrano, comprimendo la midollosa sostanza, coi quali si vede una irradiazione, o moto dal centro a tutta la superficie d'intorno, ch'è un vero dilatamento di una parte della midollare sostanza.

122. *Congettura IV.* Nel §. 115. nel fine abbiamo promesso di render ragione della figura, che acquista alle volte di cristalli di sale ammoniaco il fluido cristallino della glandola pineale. Per formare un sale am-

mo-

moniaco si richiede un alcali volatile, ed un' acido. Ma gli uomini facendo un continuo uso del sale marino, ch'è un composto di acido, e di alcali fisso: Questo alcali fisso nella circolazione se si unisce con una sostanza oliosa diviene volatile. Che vi sia la sostanza oliosa nei fluidi del corpo umano, non ha bisogno di dimostrazione. Dunque può accadere in alcuni temperamenti, che l' alcali del sale marino si unisca coll' olio, e perciò divenga volatile. Questo adunque incontrando l' acido di sal marino, formerà un vero sale ammoniaco.

123. *Congettura V.* Per sempre più far conoscere l' uso che anno singolare le osservazioni da noi esposte, ne daremo ancora un saggio nelle malattie principali del corpo umano. Queste si possono distribuire in mali che dipendono dalla *Testa*; in mali, che dipendono dal *Petto*, in quelli, che dipendono dal *Ventre*; e in quelli che dipendono dal *Sangue*, o siano polipi, o febbri. I mali principali della *Testa* sono le convulsioni, la paralisia, l' apoplessia. Quanto alle *Convulsioni*, queste o sono *Toniche*, o *Cloniche*. Nelle convulsioni toniche, o tutto il corpo s' irrigidisce, e allora si dice *Tetano*, o la parte anteriore del corpo s' irrigidisce, ed allora il corpo irrigidito si piega innanzi, o la parte posteriore del corpo s' irrigidisce, e allora va in dietro. In tutt' i casi possono nascere questi fenomeni da un' affluenza continua, e straordinaria dei globetti o in tutt' i muscoli del corpo, o in quelli davanti, o in quelli di dietro. Quindi nasce una tensione de' muscoli straordinaria, e si perde la naturale reciprocazione nel moto dei globetti. Nelle convulsioni cloniche o si convellono tutt' i muscoli del corpo per qualche tempo, e poi cedono, e ripigliano, o se ne convelle porzione collo stesso metodo. Quindi si osserva l' ammalato fare dei moti stravaganti, e spesse volte incredibili. Tutto ciò age-

agevolmente si spiega per un' afflusso abbondante dei globetti, o in tutti, o in parte dei muscoli; ma che però non è continuo, come nelle convulsioni toniche, ma resta la loro reciprocazione dal cervello ai muscoli, e da questi al cervello. Così accade nell' epilessia, nei tremori, e in altre convulsioni. L' altro male del capo è la paralisia, nella quale o si perde il moto, o il senso, o tutti due. Ciò si può spiegare, se supponiamo, che pochi globetti scendono nei nervi, e nei musculi, o quasi niuni. L' apoplessia è l' altro male del cervello. In essa si perde il moto, e il senso tanto esteriore, quanto interiore, restando la sola respirazione, e talvolta anche il polso. Agevole cosa è lo spiegarla, se concepiamo, che per una disposizione acquistata dal sangue, o per qualch' altra causa accidentale, si faccia un' afflusso straordinario di globetti nel cervello, per cui non potendo scorrere naturalmente questi globetti nei fili dei nervi, e nelle fibre dei muscoli, perdono la loro naturale continua reciprocazione. Qualche volta accade, che l' apoplessia non nasca d' afflusso di globetti, ma da un concorso nel cervello di particelle di sangue estravasato, che produce lo stesso effetto, perturbando la reciprocazione dei globetti medesimi. Così di passaggio spiegar si possono altri mali meno principali del capo, se si riguardano le osservazioni. Per esempio abbiamo veduto, che l' albuginea dell' occhio (§. 68.) è un' ammasso di vasi linfatici. Ora se si rilasciano questi vasi, il sangue delle arterie, trovando il loro diametro maggiore del naturale, entra coi suoi anelli, e gli occupa quasi tutti. Quindi nascono quei mali ostinati dell' occhio, per li quali l' albuginea comparisce tutta rossa. Può ancora facilmente spiegarsi l' Amaurosi dell' occhio, detta comunemente *Gotta serena*. Questa produce la cecità, di cui non si vede alcun vestigio

gio dentro l'occhio, che pare sanissimo. Abbiamo osservato parlando della retina (§. 62.) che posta tra due talchi se un poco si comprime, si scioglie quasi tutta nei suoi globetti componenti; dunque questi globetti non anno una tale coerenza, da non poter esser separati. Perciò se per qualche pressione prodotta da un tumore, o d'altra causa interiore, che comprime il nervo ottico, o non dà libero il passagio ai globetti, o si sconcerta l'ordine dei medesimi, l'uomo perde la vista, mancandogli l'organo principale della visione. Questo sconcerto della retina può esser prodotto ancora da qualche causa esterna. Così fissando gli occhi al Sole per poco tempo, si perde quasi interamente la vista. L'impedimento del libero passagio dei globetti pel nervo ottico lo abbiamo principalmente in quelli che sono affetti dal morbo gallico. La materia di questo veleno ha per proprietà di condensare i fluidi; ora se questa occupa il nervo ottico, o la retina, impedisce il libero passaggio ai globetti, e perciò produce la cecità. Così ancora dall'aver veduto (§.72.) che l'arrannoidea è piena di vasi linfatici, non solamente si spiega il suo nutrimento, senza ricorrere, come fanno alcuni, a qualche ideato vapore che la nutrisca; ma ancora si spiega la infiammazione, che nasce alle volte nelle meningi del cerebro. Se si rilasciano i vasi linfatici della arannoidea, e della pia madre (§. 74.) deve a queste accadere lo stesso, che abbiamo veduto all'albuginea dell'occhio; cioè le parti del sangue arterioso entrate nei vasi linfatici della arannoidea, e pia madre, quivi devono ristagnare, e produrre l'infiammazione, o *Frenitide*.

124. *Congettura VI.* I mali principali dei *Polmoni* sono l'infiammazione, e gli arresti di materia nei vasi delle sue vesichette, onde si produce una disposizio-

zione all' etisìa, se presto non vi si rimedia. Quanto all' infiammazione abbiamo osservato (§. 76.) che nella sostanza del polmone, oltre i vasi sanguigni, vi sono ancora i linfatici. Se questi si rilasciano per qualche cagione entra dentro di loro la parte rossa del sangue; quindi si produce l' infiammazione, e se non vi si rimedia a tempo, e ivi ristagnando il sangue, si rende acre, e corrodendo a poco a poco i vasi, e le vescichette dell' aria, ajutando anche ciò l' azione continua dell' aria, si produce la tabe. Il rimedio opportuno è, dando tono ai vasi linfatici, e sciogliendo l' umore ivi ristagnato, obbligare i vasi sanguigni di rimbevere la materia deposta. Che se per qualunque forza di medicamento non si può ottenere l' intento, allora resi i vasi linfatici sempre più turgidi, finalmente si spezzano, e si diffonde la linfa nelle cavità del polmone, e si produce l' idropisìa di petto.

125. *Congettura VII.* I mali del basso ventre principali sono l' idropisìa, ch' è un' effusione di linfa nella tela cellulosa del medesimo. Quando per qualche cagione diventa la linfa mordace, si rilasciano, si corrodono, e si rompono i vasi linfatici, e depongono una quantità di linfa nella tela cellulosa. L' abbondanza di questi vasi linfatici si vede nei §. 84. 79. 81. 83. tanto nel peritonèo, quanto nel mesenterio, mesocolon, e mesoretto. Quindi si spiega negli Idropici l' enorme distendimento della pancia. Collo stesso metodo rilasciati i vasi linfatici, introducendosi in essi dalle arterie il sangue, si spiega l' origine delle *infiammazioni* nelle membrane del basso ventre. Quindi anche si spiega l' idrocele; e l' infiammazione della tunica vaginale del testicolo, per l' abbondanza dei vasi linfatici che abbiamo osservati (§. 90.). Si può ancora spiegare la circolazione del fluido seminale dalla struttura dei canali del testicolo, e

dell' epididime (§. 88.), e dal fluido che vi sta dentro.

126. *Congettura VIII.* I mali principali, che vengono dal sangue, come i polipi, e le febbri si spiegano con somma facilità, dalla struttura del sangue stesso osservato nel §. 303. Il polipo è un' adunamento delle parti del sangue, e della linfa fatto in qualche vaso sanguigno, o nel cuore, che ha acquistato una qualche consistenza. Nell' esaminare un polipo, anche ad occhio nudo si vede spesso un' ammassamento confuso di sottili membrane, che alle volte formano dei fili. Ciò ad evidenza si vede in quei polipi, che si formano nei sacchi aneurismatici nati dalla dilatazione di qualche arteria, che si vedono come intonacati di tante rosse o oscure membrane. Queste altro non possono essere, che le membrane dei sacchetti del sangue disciolti, e ridotti quasi alla putrefazione, onde compariscono come tanti fili. Quella sostanza poi gelatinosa, e giallastra, che si osserva in alcuni polipi, principalmente nasce dalla linfa. Lungo sarebbe l' esporre l' intiera teoria delle febbri, e lontano dal nostro istituto. Solamente considereremo in generale, che quasi tutte le febbri o nascono dalla maggior densità che acquista il sangue, o dalla maggiore sua rarezza. Dalla maggior densità nascono le febbri ardenti, e infiammatorie, e di coagulo. Dalla maggiore rarezza nascono le febbri etiche, le scorbutiche, e le febbri putride. La maggior densità, che acquista il sangue, per cui tende a coagularsi, nasce dal diminuirsi la linfa in esso, e per lo moto celere, che ha, e dal comprimersi, e consolidarsi gli anelli del medesimo, come principalmente si osserva nelle febbri ardenti, e infiammatorie. Quindi coll' uso continuo dell' acqua si superano questi mali, avendo osservato più volte, che diluendo il sangue coll' acqua, si diminuisce la mole degli anelli, e allora sono composti di

di minor numero di sacchetti; onde da questa diminuzione di mole, ne nasce, che acquistano gli anelli maggior disposizione a circolare pei vasi minimi. Si eccettua da questa regola quella disposizione, che acquista il sangue al coagolo per mezzo di alcuni veleni animali. Come questi lo rendono denso, ancora non si sa; quello ch'è certo si è, che non si cura il male col rendere il sangue più fluido, come coll'uso degli alcalini volatili. Forse questi rintuzzano la forza dei sali acuti velenosi, come son quelli della vipera, e con ciò si restituisce al sangue la sua fluidità. La maggior *rarezza*, che in alcune febbri acquista il sangue, dipende dal diminuirsi nella linfa quella densità naturale, con cui comprime i sacchetti degli anelli del sangue, e li tiene uniti; e dal rilasciamento dei vasi sanguigni, che non comprimono la linfa, come prima, per conservare in essa la densità naturale. Ciò nasce in tutti quei temperamenti, che chiamiamo *flemmatici*, e *cachettici*, che sono molto disposti alle febbri etiche putride, e allo scorbuto. Per esempio nelle febbri etiche la marcia trattenuta nel polmone viene in parte assorbita da i vasi linfatici, e quindi la linfa del sangue diminuisce la sua densità, onde nasce lo scioglimento degli anelli del sangue. Per una ragione consimile nelle febbri putride la materia putrida ristagnata negl'intestini viene succhiata da i vasi linfatici del mesenterio, mesocolon, mesoretto (§. 79, 81, 83.) e quindi si mescola col sangue, e diminuisce la densità naturale della sua linfa; onde nasce lo scioglimento degli anelli del sangue. Da ciò si ricava l'uso salutare in questi mali degli evacuanti, o questi siano vomitivi, o catartici, o clisteri, e l'uso continuo degli acidi o subacidi, che immediatamente impediscono la corruzione. Intorno ai clisteri abbiamo osservato nel §. 81. e 83, che i vasi linfa-

tici del mesocolon, e mesoretto, che sono copiosi, succhiano con facilità il fluido introdotto col clistero, che poi agevolmente s'introduce nel sangue. Ma nello scorbuto, oltre lo scioglimento degli anelli, vi è ancora nella linfa una data acrimonia, per cui, deposta nella cute, squarcia i minimi vasi di essa, e produce quelle ulcere, o quelle macchie rosse nella pelle, che si osservano negli scorbutici.

127. *Congettura IX.* Dalle osservazioni dei §. 97. 98. e 99. rendendosi evidente, che nelle tre tele cellulose dei muscoli, dei nervi, e nella comune, non si ritrovano lamine, ma molti vasi sanguigni ramificati, e di più in quella dei nervi, e comune si vedono molti vasi linfatici, si spiega più agevolmente, come nei decubiti di marcia fatti nella cute, possa in breve tempo passar la marcia istessa da un luogo ad un'altro; e ciò per mezzo dei vasi linfatici, che l'assorbiscono, e la trasportano altrove. Non così agevolmente questo passaggio si può spiegare nel sistema del Sig. Haller, che non ammette alcun vaso linfatico nella tela cellulosa, ma sole lamine, e vasi sanguigni. Nella stessa maniera si spiegano ancora tutte le infiammazioni, che si producono in tutta la tela cellulosa, le quali comunemente si attribuiscono ad una effusione del sangue nella stessa tela; quando nel nostro sistema, l'effusione si fa nei vasi linfatici rilasciati, e questa produce l'infiammazione, dalla quale per lo ristagno del sangue nei vasi non proprj, ne nasce poi la suppurazione. Si può comprendere ancora con facilità l'idropisia universale, se per qualche cagione i vasi linfatici della tela cellulosa si rompano.

128. *Congettura X.* Da i §. 41, e 43. si ricava, che da per tutto nelle parti dei vegetabili, e degli animali si vede una prodigiosa quantità di globetti; e in altri

altri luoghi abbiamo osservato, che i filamenti dei nervi, le fibre della carne, e le membrane composte sono da questi globetti. Si può dire adunque probabilmente, che non solamente questi producono i moti negli animali, ma ancora sono le parti componenti di essi. Quindi si può rendere una probabile ragione della *produzione, accrescimento, e conservazione delle piante, e degli animali*. Dopo l'antica Filosofia delle Scuole, che credettero nascere le piante, e gli animali da se, o dalla putredine, l'industria, e le osservazioni dei Moderni Filosofi anno posto fuori d'ogni dubbio, che le piante nascono dal proprio seme, irrorato dalle polveri delle antere, come ha dimostrato Linneo; e gli animali nascono dalle ova che sono nella femina irrorate dalla materia seminale; e ciò è così posto presentemente fuori d'ogni dubbio, che sarebbe un'ostinazione il volerlo negare. Non convengono però tutt'i Moderni nel modo di spiegare la generazione delle piante, e degli animali. Credono la maggior parte, che dentro un seme di pianta, o un ovo di un animale vi sia in piccolo tutta la pianta, o tutto l'animale cogli organi tutti che li compongono; e perciò che la generazione di essi non si faccia, che per un *sviluppo* degli organi minimi, che si rendono sensibili, perchè sono eccitati dall'aura seminale. Altri Fisici per lo contrario sono di parere, che nel seme della pianta, e nell'ovo si ritrovi solamente l'organo principale di essi, dal quale poi dipendono gli altri organi, e perciò la generazione delle piante, e degli animali non si faccia per mezzo di uno sviluppo di organi, ma perchè *da un'organo nasca l'altro*; e ciò fino a che sia la pianta, o l'animale compiuto. Onde dicono che *organum ex organo oritur*.

129. L'opinione dello sviluppo quantunque s'accordi a meraviglia coll'infinita divisibilità della materia,

ria, e perciò si renda probabile, ciò non ostante pare contraria alle osservazioni, che sono le seguenti. 1. Non tutte le piante si piantano dal seme; ma l'erbe per multiplicarle, si ripiega un ramo di esse dentro terra, sino a che cacci le radici, dov'è sepolto, e quindi si separa dalla pianta principale, ed in poco tempo si ha una pianta perfetta. Così ancora negli alberi svelto un ramo di essi, e piantato in terra, produce un nuovo albero; che se dovessero piantarsi dal seme, si ricercherebbero molti anni per averne del frutto. Così ancora osserviamo, che nei varj modi di innestare, *a corteccia*, *a occhio* &c. si osserva che il ramo innestato produce frutti diversi da quelli dell'albero naturale, su cui s'innesta, e simili a quello di cui è la corteccia, o la gemma. Ora tutte queste e consimili osservazioni non si possono spiegare pel seme, ma perchè da un'organo nasce l'altro, e sono un evidente dimostrazione di questo. 2. Negli animali ne abbiamo un'evidente ripruova nei polipi di acqua dolce, che furono scoperti da Trembley. Se un polipo si divide per lungo, o per traverso in più parti, ciascuna di queste in poco tempo diventa un polipo perfetto. Così ancora prima di Trembley era stato osservato in alcuni animali da Leevvenhoeck, e nelle zampe dei gamberi che si riproducono, secondo le osservazioni di altri. 3. Si consideri nel seme di un'albero tutta l'organizzasione di esso racchiusa. E' questa nel germe così piccola, che appena uguaglia in lunghezza una linea, e in larghezza una piccioliffima parte di essa. Si sviluppi ora questa organizzasione, e divenga col progresso del tempo un albero alto venti, o trenta palmi. Si pigli una semplice parte organica di questo, per esempio un filamento, che sarà lungo venti, o trenta palmi, si maceri per molto tempo nell'acqua, per toglierli le parti aggiunte,

te, e lasciare semplicemente ciò che vi è di organico. Si dissecchi questa fibra longitudinale, si aggomitoli, e si stringa sotto un valido torchio. Questa sola fibra occuperà un spazio dieci, o dodeci volte maggiore di quello del germe nel seme, come adunque si può concepire, che tutta l'organizzasione di un'albero, detratte le parti apposte, possa esser stata contenuta nel germe, e col semplice sviluppo esser cresciuta.

130. Ha dunque più del probabile, che nel seme o nell'ovo vi sia solamente l'organo più principale della pianta, o dell'animale, dal quale poi introducendosi un fluido ne nascono gli altri organi successivamente. Non è così facile il determinare qual sia l'organo principale, nelle piante, e negli animali. Di alcuni di questi si sa per esperienza che non può essere il cervello, ma la midolla spinale. Così nella rana, e nei polli, ferito il cervello, non muojono, anzi nella rana, strappato il cuore, ancora vive. Ma se si tocca con un'aco sottile nel suo principio la midolla spinale, muojono immediatamente. Quest'organo principale è quello, che da Malpighio, mentre osservava l'incubazione delle uova di pollo, si disse *punctum saliens*. Quest'organo principale è quello che regola, o per dir meglio dirigge il sugo nutritivo nelle piante, o i fluidi nel corpo degli animali; acciocchè nasca sempre una pianta o animale determinato; altrimenti vedressimo continui mostri nel regno vegetabile, ed animale; locchè non accade. Così in un condotto d'acqua di molti piedi, che sia dritto, o abbia molte tortuosità col progresso del tempo l'acqua, che continuamente scorre fa un sedimento alle pareti del canale, o dritto, o colle tortuosità del medesimo, come tutto giorno si vede. In una maniera consimile, come vedremo in appresso il primo organo fa che il sugo nutritivo debba dirigersi

gersi in una maniera determinata a produr il resto della organizzasione della pianta.

131. Taluno desidererà di sapere l'effetto, che produce la polvere delle antere nelle piante, o l'aura seminale negli animali. Rispondo, che nelle piante la polvere delle antere fa che il seme della pianta si disponga ad esser *Centro di Moto*, e nelle uova degli animali divenga attualmente *Centro di Moto*. Per concepir questo basta l'osservare, che il seme della pianta o l'ovo non esercita un principio di moto interno, ma si conserva pel sugo nutritivo, che gira, o circola nella madre, o siano piante, o animali. Il fluido ch'esce dalla polvere delle antere caduto su i semi delle pianta, e l'aura seminale, a cui si espongono le uova degli animali nella generazione, tolgono in parte la comunicazione degli organi della madre con quelli del seme, e dell'ovo. Quindi nelle piante dispone il primo organo a operare da se, e diventar perciò centro di moto della organizzasione futura, quando questo seme sia posto in terra, dalla quale deve ricevere il suo nutrimento. Nelle ova poi degli animali subito, che sono irrorate dall'aura seminale comincia l'organo principale dell'ovo a muoversi in una maniera determinata, e quindi tirare il sugo nutritivo da quei vasi, che in parte ancora comunicano con quei della madre. Onde anch'esso diventa centro di moto. Non viene mai intieramente impedita la comunicazione tra l'ovo, e la madre negli animali; acciocchè possa l'organo principale continuare ad essere principio di moto, ed operare da se. Che se s'impedisse quasi interamente l'adito dalla madre, all'ovo, o si estinguerebbe in questo il moto, e nascerebbe un'aborto, o continuando il moto, ne nascerebbe un mostro. Nelle piante poi basta che il loro seme si disponga ad esser centro di moto,

e si

e si separi quasi affatto la comunicazione colla pianta, acciocchè si separi il seme da essa, e si dissecchi, perchè poi posto in terra per l'azione di più cause che operano insieme divenga realmente centro di moto. Le cause, che escludono la pianta dal seme sono il calore del Sole, l'elaterio dell'aria, che s'insinua nel seme, e il sugo nutritivo della terra. Queste cagioni non hanno luogo nell'ovo degli animali; onde dopo l'irrorazione deve restare maggior comunicazione tra gli organi della madre, e l'organo principale dell'ovo. Si conserva ancora il principio di moto nell'organo principale per mezzo dell'irrorazione continua dei minimi globetti, che si trovano da per tutto.

132. Data una probabile ragione della generazione delle piante, e degli animali, rimane ora a spiegare come si faccia l'accrescimento della pianta, o dell'animale in lunghezza, larghezza, e solidità, e come nascano nuove organizzasioni laterali. Per concepir questo pigliamo per esempio una pianta qualunque si sia. Posto il suo seme in terra, per le tre cause poco fa esposte, s'insinua il sugo nutritivo nei lobi, o foglie seminali della pianta. Da queste passa nei primi organi del seme, e s'introduce nei primi canali, che supponiamo essere una linea lunghi, ed $\frac{1}{3}$ di punto larghi. Si distenderanno questi canali, e daranno luogo ai minimi globetti già noti, e posti nei lobi d'insinuarsi negl' interstizj lasciati per la dilatazione, e perciò il canale crescerà in larghezza. Camminando il sugo fino alla estremità del canale, siccom'è composto di acqua, di olio, e di sali, così l'acqua svaporerà dalla sua estremità, e le parti oleose unite alla terra dei sali, rimarranno condensate nell'estremità dei canali, e formeranno come un'anello solido; onde crescerà il canale in lunghezza; e continuamente salendo il sugo, la sua parte acquosa

ſvaporerà, e la viſcida, e peſante accreſcerà di continuo nuovi anelli, e quindi ſi allungherà continuamente il canale. Ma nel tempo ſteſſo che ſi allunga, creſcerà ancora in larghezza per le parti acquoſe, oleoſe, e terreſtri, che ſono depoſte alle pareti del canale, e che s' inſinuano negl' interſtizj laſciati dalla diſtenzione di eſſo. Onde il canale oltre il creſcere in larghezza, creſcerà ancora in ſolidità. Lo ſteſſo, che abbiamo detto di un canale deve concepirſi ancora degli altri; e perciò avremo l' accreſcimento dei primi canali ſecondo le tre dimenzioni. Ma più che ſi allungano i canali più ancora incontra reſiſtenza il ſugo nutritivo di depoſitarſi, quantunque ajutato dalle tre cauſe accennate, e dal moto continuo dei globetti; quindi i canali non avranno una figura cilindrica, ma conica. Ma la loro diſpoſizione ſarà ſempre determinata dai primi organi; e perciò ogni pianta avrà una teſſitura particolare. Nel dilatarſi di continuo queſti canali accaderà di tanto in tanto, che laſcino alcuni interſtizj, così grandi, che il ſugo nutritivo, che ſale, trovando l' adito aperto ſvapori lateralmente; in quel ſito ſi formerà un nuovo canale laterale, che ſarà un ramo della pianta. Con queſto metodo ſpiegar ſi poſſono tutt' i rami, che eſcono lateralmente, e di continuo nella pianta, e le loro foglie. In una maniera conſimile ſi può ſpiegare l' organizzaſione degli animali, ſenza che più a lungo ci diffondiamo. Eſſendo conici i canali, e i loro rami, accaderà che nella parte ſuperiore dell' eſtremità della pianta, ſaranno così ſottili le ramificazioni, che il peſo ſteſſo del ſugo nutritivo farà giù piegare, e aggomitolarſi la minima ramificazione. Ciò accaderà preciſamente in mezzo del fiore. Ecco come ſi ſpiegano i ſemi futuri delle piante, che contengono l' organo principale, da cui naſcono gli altri.

133.

133. Ma dirà qualcheduno, perchè, come negli alberi escono più rami dal tronco, non possono ancora uscire più gambe dagli animali. Ciò dipende dal primo organo principale, che si trova nel seme, e nell' ovo, dal quale nasce, che in ogni pianta, ed animale si produca sempre un' organizzasione determinata. Insisterà alcuno; qual' è quest' organizzasione determinata, o *punctum saliens* di Malpighio. Rispondo, che dell' organizzasione determinata di ciascuna pianta, ed animale niun Filosofo ancora ha reso ragione. Anz' in ogni fenomeno naturale dobbiamo sempre ammettere un *principio immeccanico*, di cui non si può rendere alcuna meccanica ragione; dipendendo unicamente dalla volontà del Primo Creatore delle cose. Onde meritamente alcuni Filosofi anno distinto *le leggi di Creazione*, da quelle di *Conservazione*. Di queste sole si può rendere una meccanica ragione. Chi mai ha reso ragione del numero delle Stelle, e dei Pianeti, del numero delle Piante, e degli Animali, della loro organizzasione diversa; e chi mai ha spiegato il primo principio del moto nei corpi. Tutte queste cose dipendono dalla libera volontà di Dio. Posti questi primi principj immeccanici, passa poi il Filosofo a spiegarne i fenomeni colle leggi meccaniche ritrovate per esperienza. Mi pare adunque sufficientemente dimostrato, che nella generazione, e conservazione delle piante, e degli animali non abbia alcun luogo lo sviluppo, ma l' opinione di quelli, che da un' organo nasce un' altro, secondo le leggi, e la disposizione determinata, che si trova nel primo organo racchiuso nel seme della pianta, o nell' ovo dell' animale.

PARTE III.

Soluzione di alcune Objezioni.

134. ABbiamo promesso in questa parte di sciogliere le objezioni fatte da alcuni Autori contro le palline, e gli anelli del sangue; onde tesseremo una breve storia di tutto questo. Per riguardo alle difficoltà sulle palline, e il loro uso abbiamo già abbondantemente sciolto quelle ch' erano più specíose nel §. 33. Rimane ora che dando un' istoria di tutto, sciogliamo le altre difficoltà, che sono di minor peso, e che abbracciano le palline, e gli anelli del sangue.

135. Nel 1760. stampai la prima volta una lettera intorno gli anelli del sangue scoperti, e la diressi al Sig. Abbate Nollet. Ivi faceva menzione del metodo di far le palline già da me ritrovato fino dall' anno 1746. Nel 1763. stampai *le nuove osservazioni microscopiche intorno la Storia Naturale*, nelle quali oltre quelle fatte sul sangue, ne posi varie altre intorno la Notomia degli Animali, intorno ai Vegetabili, e ai Corpi Inerti. Questa operetta fu ristampata in Napoli nel 1765. coll' occasione di alcune obbiezioni fattemi.

136. Prima che uscissero queste nuove osservazioni, cioè nel 1760. dopo la lettera all' Abbate Nollet, uscì tre mesi dopo una lettera del P. Abbate D. Cesare Pozzi Olivetano, e Pubblico Professore di Matematica in Roma, diretta al Sig. D. Francesco Serao Medico di Sua Maestà la Regina presentemente, in cui dopo aver lodat' i miei microscopj che aveva veduti, dice che i globi del sangue compariscono annulari, e piani, perchè sono compressi tra i talchi. A questa objezione ho già risposto nel §. 103. verso la metà, e il fine.

Tra-

Tralascio di rispondere ai raziocinj Fisici, Meccanici, e Geometrici, che empiono la maggior parte della lettera: perchè questi non sono valevoli ad oppugnare una materia di fatto. Per esempio dice, che gli elementi primi dei corpi devono essere globetti. Ma io non mi sono mai sognato di dire, che gli anelli, i quali sono composti di cinque o sei sacchetti &c. siano i primi elementi del sangue. Forse questi elementi globosi, o altri saranno nella linfa, ch' è un fluido eterogeneo, le di cui parti con qualunque microscopio non si distinguono.

137. Coll' occasione, che nel 1765. mandai alla Società Reale per mezzo di un loro Socio il Sig. Eyles Stiles alcune osservazioni fatte con esso quì in Napoli, e delineate dal Sig. D. Domenico Cirillo, Pubblico Professore di Botanica, che anche meco le osservò, intorno la polvere delle antere dei fiori, che la Società giudicò di porre nel Tomo 55. delle Transazioni stampato lo stesso anno; e a queste osservazioni aggiunsi varie palline chiuse in bussolini, che presentai alla stessa Società; ebbe incombenza il Sig. Enrico Baker di porre in uso le mie palline, per verificare le osservazioni mandate coi disegni. Riferì il Sig. Baker alla Società nel 1766, che sarebbe bellissima la scoperta delle palline; ma che sono tanto piccole, che non si possono gli oggetti porre al loro foco. Ciò apparisce nel Tomo 56. delle Transazioni uscito lo stesso anno 1766. Di più in questa relazione asserisce, che intorno le polveri delle antere non ho scoperto di più di quello, che dice Needham nelle sue nuove osservazioni. Quanto alla prima difficoltà già ho risposto nella seconda objezione al §. 33. facendo vedere la sottigliezza delle laminette, nelle quali si divide il talco. Quanto a ciò che asserisce delle polveri, basta vedere il Tomo 55. delle Tran-

sa-

ſazioni, e paragonarlo colle oſſervazioni di Needham. A queſto ſi aggiunga, che il Sig. Hill per mezzo del gentiliſſimo Lord Butt ebbe in preſtito le palline eſaminate da Baker, e trovò ſubito colla ſua deſtrezza il foco delle medeſime, e confrontando i diſegni da me mandati colle polveri dei fiori poſte ſotto le palline, non vi vidde alcuna differenza; onde mi ſcriſſe una lunga lettera, rallegrandoſi meco. Queſti è il Sig. Hill, che ha compoſto una celebre Botanica a ſpeſe di Lord Butt, di cui nel 1774. erano già uſciti 21. tomi in foglio, ciaſcuno dei quali conterrà 60. tavole con quattro, cinque, e ſei figure di piante.

138. Il Sig. Haller nel Tomo II. della Fiſiologia Sezione II. §. II. crede che tutte le parti globoſe quando ſi vedono con una pallina di molto ingrandimento di rotonde che ſono devono vederſi piane; perchè ſvaniſcono le ombre, che le facevano riſaltare; atteſo che nell'ingrandirſi tutt'i corpi diventano pellucidi, onde non anno più ombra. A queſta difficoltà ho abbondantemente riſpoſto nel §. 33. ſciogliendo la prima objezione.

139. Il Dottiſſimo, e Celebre Sig. Abbate Fontana Direttore del Muſeo di macchine, e d'Iſtoria Naturale, che ha fatto S. A. Reale Pietro Leopoldo Gran Duca di Toſcana, portato dal genio per le Scienze, e per lo pubblico vantaggio, ſtampò nel 1766. le nuove oſſervazioni ſopra i globetti roſſi del ſangue, e quindi nel 1767. le Ricerche Fiſiche ſopra il Veleno della Vipera. In eſſe nota varj difetti delle palline, e varj inganni ottici nei loro uſi. Le ſue objezioni ſi riſtringono a queſte. Ogni parte globoſa deve comparire annulare guardata con una pallina, come ſono i globetti del ſangue, i globuli, che ſi trovano nei ſughi dei vegetabili, il pulviſcolo delle antere dei fiori &c. E queſto anello deve eſſer *lucido nel mezzo e opaco nel contor-*

torno. A questo abbiamo risposto nel §. 11. verso la metà. Di più quello ch'è globoso, come le polveri delle antere dei fiori sempre le ho vedute globose con qualunque pallina, quando ho posto la superficie del globo nel foco della medesima; come appunto accade alle lentine acutissime, colle quali si vede lo stesso che colle palline, come abbiamo osservato nella prima objezione (§. 33). Abbiamo notato altrove, che gli anelli del sangue allora sono nel foco della pallina, se si vedono *ombrosi nel mezzo e chiari nel contorno*. La seconda objezione, la ripete dall'illuminazione diversa, che fa, quando sono palline, che le parti osservate variino figura, secondo il lume, che gli si da. Confesso il vero, che ciò non ho osservato, se non quando la pallina non era sferica, o vi era troppo sbattimento di lume, o l'oggetto non era nel suo foco. Ma adoprando pallina sferica, e ponendo l'oggetto nel suo foco col lume conveniente, movendo questo, si muovono le ombre, ma l'anello del sangue non muta figura. La terza objezione consiste in dire, che avendo osservato al lume riflesso le parti del sangue per mezzo di un'apparato di specchi di riflessione, e di tubi opachi, le ha sempre vedute globose. Quanto a questa objezione rispondo, che per qualunque tentativo da me fatto, non mi è riuscito mai, d'interporre specchi di riflessione in un'angustissimo spazio, che vi è tra la pallina, e l'oggetto. Quando il bussolino, in cui sta la pallina dalla parte di questa ha un specchio concavo, allora si vedono a lume riflesso i globi; perchè non vi si può mettere pallina di molto ingrandimento. Mi è riuscito bensì alle volte, ponendo il sangue sotto una pallina acuta, ov'era più ammassato dirigere il lume dello specchio trasversalmente, e quindi vedere alcune parti del sangue a lume riflesso, cioè rosse; ma quelle, che vedeva, erano

no

no ſempre anelli. La quarta objezione conſiſte in gittare a terra l'uſo delle palline, che ſempre terminano male l'oggetto, e lo preſentano all'occhio, oſcuro, ed informe; onde le ſue parti compariſcono di varie figure irregolari. Quando le palline ſono sferiche, l'oggetto è nel foco, e ſi adopra il lume conveniente, come abbiamo inſegnato a ſuo luogo, ſi vedranno gli anelli con ſomma chiarezza, e diſtinzione, come ſi contemplaſſero ad occhio nudo.

140. Guglielmo Hevvſon nella diſſertazione già citata (§. 104.) crede, che le parti del ſangue ſiano tante veſſiche compreſſe con un globo ſolido in mezzo; ma come ivi abbiamo notato, che queſto Autore non ha eſaminato il ſangue di freſco cavato, o s'era tale, l'aveva alterato; perciò niente pregiudica alle oſſervazioni da noi eſpoſte diffuſamente nel §. 103, che ſono tutte fatte in maniere diverſe, e ſempre ſopra il ſangue recente. Di più ſe ſi oſſervano le figure, ch'egli pone delle parti del ſangue, ſi vedrà apertamente, che non ſono chiare, e diſtinte, come quelle da noi delineate; anzi pare, che il ſangue non foſſe poſto nel foco della pallina, o pure che non foſſe illuminato col lume conveniente. Se mi ſi opporrà, com'abbia potuto vedere queſto corpo ſolido in mezzo alla veſſica, dirò, che qualche volta, anche a me è accaduto lo ſteſſo; cioè quando non era eſattamente il ſangue nel foco della pallina, e il lume non entrava ne anche obliquamente nel foro dell'anello; allora vedendoſi tutto il contorno interiore dell'anello aſſai ombroſo, e ſolo un poco chiaro nel mezzo, non compariſce più il buco, ma un corpo ſolido, e rotondo in mezzo.

141. Taluno forſe mi opporrà, perchè con una lentina dolce le parti del ſangue ſi vedono tonde, indi con lentina più acuta ſi vede un punto nero in mez-

zo dei globetti; e adoprando pallina più acuta si comincia a vedere un piccolo vuoto in vece di punto; e questo si fa sempre più grande, quanto più ingrandisce la pallina. Rispondo, che questo è secondo tutte le Leggi Ottiche, ed è una prova, che le parti del sangue anno veramente una figura annulare. L'ingrandimento, che fanno i microscopj non è, come comunemente si crede apparente, ma vero, e reale (§.8.). Allora si vede ingrandito un corpo quando si distinguono in esso più numero di parti di prima; e allora si vede diminuito in grandezza, quando minor numero di parti sono sensibili in esso. Si ponga adunque sotto una pallina acuta una particella di sangue, si vedrà essere un'anello; perchè un gran numero di parti si distinguono in esso, e nel piano su cui appoggia. Si esponga ad una pallina, che abbia la metà meno d'ingrandimento, si vedrà la metà meno di parti, e perciò si ristringerà il contorno dell'anello da dentro, e di fuori, e comparrà la metà più piccolo. Si adopri una pallina della metà meno d'ingrandimento, si vedranno i due contorni la metà più stretti, e perciò l'anello la metà più piccolo di prima, onde quattro volte più piccolo della prima pallina. Con questo metodo si dimostrerà, che il contorno interiore diverrà un punto, e l'esteriore, ch'è più grande formerà un globetto con un punto in mezzo. Finalmente adoprando pallina ancora più dolce, si vedrà un picciolo globetto senza alcun punto. Così anche ad occhi nudi, se si fa un piccolo anello nero sul muro, a piccola distanza, si vedrà anello, scostandosi dal muro, si vedrà ancora anello, ma minore; scostandosi più, si vedrà ancora minore, e così facendo, degenererà finalmente in un punto nero, e se uno più si discosta, non vedrà ne anche quel punto. In questo modo svanisco-

no ancora sulla superficie della terra a sensibili distanze gli uomini, le case, e le stesse montagne, sempre di mano in mano impiccolendosi.

142. Mentre era alla fine della stampa di queste nuove Osservazioni, capitarono quì in Napoli i due celebri Osservatori D. Marsiglio Landriani, e D. Pietro Moscati Professore di Chimica, e Chirurgia in Milano, coi quali avendo fatta conoscenza, mi regalò questo l'operetta delle nuove Osservazioni Microscopiche di D. Giuseppe Antonio Magni uscite in questo anno 1776. Mi posi subito a leggere la dotta Dissertazione, che versa tutta sopra le molecole rosse del sangue. Trovai in essa, che l'Autore si prefigge di ripetere tutte l'esperienze fatte da Hevvson, dalle quali ricava, come esso, che le particelle del sangue, sono tante vessiche piane, ch'esso le paragona a tante monete. Confuta in questa dissertazione la mia opinione degli anelli, che dice essere una conseguenza mal fondata, e troppo precipitata, tirata da me nell'osservare il sangue. Ma credo, che a torto ciò dica, dopo aver io fatte migliaja d'esperienze in più anni prima di stabilire la figura annulare delle parti del sangue. Non rispondo alle sue esperienze, colle quali tenta di stabilire la vera figura delle particelle del sangue, che giudica come tante vessiche; perchè a car. 30. riga 10. asserisce di aver fatte tutte le sue osservazioni con una perfettissima lentina, che però non era, se non che, di $\frac{1}{2}$ di linea di foco; e che perciò secondo le regole comuni, non ingrandiva il diametro dell'oggetto, che 192. volte. Onde non so capire, come abbia vedute le particelle del sangue a forma di vessiche; quando realmente anche con lente, che ingrandisce 250. volte non si vedono, che come piccioli globi trasparenti, come ognuno può facilmente persuadersene, non essendo simili

mili lenti difficili a trovarsi. Credo certamente, che avendo illuminato troppo il sangue, o non avendolo posto nel foco della lente, abbia pigliato varj ammassi, o piccole gocciole di sangue per particelle del medesimo. Quindi si può agevolmente riflettere, che debba dirsi di tutte le altre osservazioni fatte da esso. Non è dunque maraviglia, che a car. 70, nota 20. abbia pigliate le mie *sperienze intorno all' allungamento delle particelle del sangue scorrente fra due talchi*, e gli altri fenomeni da me osservati, come *bizzarri e insussistenti*. Ciò è nato o perchè non ha mai veduto palline, o perchè almeno non ha veduto il loro uso maraviglioso.

143. Prima di terminare questo capo, è necessario in *primo* luogo il fare varj avvertimenti, acciocchè si prevengano molte altre objezioni, che possono farsi sopra la vera figura delle parti del sangue, per prevenire varie conseguenze, che possono farsi principalmente da quei che amano di discorrere dei possibili nella Natura, e non di quello che si vede di fatto. E' necessario in *secondo* luogo, che vediamo più distintamente come si determina la figura annulare del sangue, essendovi molti, che non ostante le osservazioni così chiare, che anno di continuo sotto gli occhi, dubitano ciò non ostante, che quello che si vede in mezzo alle particelle del sangue, sia un vero buco, che passi da parte a parte, ma lo credono una semplice apparenza. In *terzo* luogo diremo qualche cosa della linfa, e del color rosso del sangue.

144. Quanto al *primo*, quando si contempla il sangue sotto il microscopio è di necessità, che si abbia sempre in considerazione, che gli anelli del sangue nuotano in un fluido torbido, e per mezzo del lume, che passa in questo sono illuminati. Onde se vi è osservazione, in cui si abbia da modificare il lume con gran-

de attenzione secondo la regola del §. 10, è certamente l' osservazione del sangue; per poter vedere gli anelli ben distinti e terminati nel loro contorno, ed evitare lo sbattimento di luce prodotto dal fluido torbido della linfa. Perciò le osservazioni del sangue si fanno meglio di notte, che di giorno, in cui la pupilla è ristretta dal lume del Sole, e tormentata dal lume laterale di esso; per lo contrario la notte essendo la pupilla dilatata non è tormentata troppo dal lume laterale, riceve quello solo, ch' è sufficiente dallo specchio concavo, che lo raccoglie per illuminare il sangue. Oltre questo vantaggio ve n' è un' altro di notte, che il lume della candela da oglio, se non viene disturbato dal moto dell' aria, si può diriggere, come si vuole, ponendo la lucerna in una campana di vetro aperta, acciocchè i fiati, e il moto degli osservatori non disturbi la fiamma del lume. Conviene inoltre, che la picciola goccia di sangue di fresco cavato, si ponga tra due talchi piani, che leggermente si comprimano; acciocchè almeno in alcuni luoghi dei talchi possano vedersi non solo in piano, ma ancora tra di loro separati; e in altri luoghi dei talchi vedersi ove più, ove meno ammassati. Si ricerca inoltre, che comprimendoli di tanto in tanto, si oblighino a formare varj canali tra i talchi, per li quali, secondo le leggi dei tubi capillari, si pongano in moto per vederli come in una corrente urtarsi, aprirsi, indi chiudersi, nei luoghi angustissimi dividersi nelle loro parti componenti, che sono bislunghe, e se trovano qualche vasca tra i talchi, scendere in essa, e rotolarsi intorno al proprio asse. Per vedere tutto questo è necessario mutar spesso i talchi, e porvi nuove gocce di sangue. Giova ancora spesso comprimere colle dita fortemente i talchi per sciogliere molti di questi anelli nelle loro parti

parti componenti bislunghe, e per diminuire la quantità della linfa, e con ciò vedersi più distinte le parti degli anelli. Giova anche moltissimo il porre la picciola goccia di sangue sopra un talco solo, resa più rara col dito, e porla dalla parte di sotto del talco; acciocchè il vapore del sangue non appanni la pallina. Adoprando queste cautele, e questi modi diversi, che non sempre sono facili a riuscire, si preverranno quasi tutte le objezioni. Mi si potrà opporre, che usate tutte queste cautele, ciò non ostante molte sono le apparenze diverse, che fanno le particelle del sangue, secondo che il lume è più forte, o più debole, o secondo che si muove lo specchio, e s' illuminano le medesime. Non ho dubbio, che ciò accade sovente; ma di tutte queste apparenze bisogna scieglier quella, in cui la particella si vede ben distinta, e terminata. Quelle nelle quali non si vede così, sono mere apparenze. Così osserviamo ancora ad occhi nudi, che gli oggetti lontani fanno varie figure, quando sono troppo illuminati dal Sole, o verso il mezzo giorno, o quando sono poco illuminati, come accade poco dopo tramontato il Sole. Si osservi inoltre la stessa regola ancora in quelle apparenze diverse, che nascono dalla vera, e reale figura delle particelle: quando si vedono distinte, e terminate, quella deve credersi essere la vera figura. Ogni anello è composto di più sacchetti, se sono in maggior numero uniti, sarà più grosso, se in minor numero, più piccolo, quantunque sia lo stesso sangue. Se viene compresso tra i talchi l' anello si scioglierà nelle sue parti componenti bislunghe, che vedendosi terminate, questa sarà la loro vera figura. Alcune di queste parti bislunghe si vedranno quasi rotonde; perchè si è raccorciato il sacchetto dall' uscirne fuori la linfa.

145. Quanto al *secondo* per determinare la vera figu-

figura del sangue, senza commettere errore abbiamo già posto nel §. 103. tutte le osservazioni, che sono necessarie; rimane ora, che le poniamo sotto un' ordine determinato, e ne facciamo distintamente veder l' uso. Per determinar la figura annulare si può far ciò da osservazioni immediate, o da immediate conseguenze, che nascono dalle osservazioni. Le immediate osservazioni, dalle quali si ricava la figura annulare delle parti del sangue, sono. 1. L' osservarlo quando sta in moto, e corre nei luoghi stretti tra i talchi (§. 144), che diviene ovale l' anello, si apre, e di nuovo si chiude. 2. Il vedere varj anelli posti in piedi, e vicini, di modo che non si vede di loro altro, che il contorno, e quando sono obliqui, si vede solo il buco del primo. 3. Quando il lume dello specchio passando pel buco dell' anello, viene dritto all' occhio, e allora compariscono pel buco le macchie, e le righe del talco, o naturali, o tirate con arte per mezzo di un' aco; e allora si vede il buco quasi tutto chiaro, eccettuata qualche ombra, che manda naturalmente. 4. Quando il lume si fa entrare obliquamente nel buco dell' anello, e allora si vede quella parte del contorno interiore dell' anello solamente illuminata, e il restante tutt' ombroso. 5. Quando s' incontra qualche vasca tra i talchi, e gli anelli passando dai canali stretti in essa, sono obbligati di rivolgersi intorno il proprio asse, ed ora mostrano il buco superiore, indi il contorno, indi il buco inferiore, e ciò replicatamente, imitando le fasi diverse dell' anello di Saturno (§. 103). Ripetendo più volte le osservazioni sul sangue, agevol cosa sarà l' incontrarsi in altre osservazioni, dalle quali si ricaverà immediatamente l' annulare figura del sangue. Oltre le osservazioni immediate ve ne sono ancora varie, che dimostrano lo stesso mediatamente. Tra queste

ste la principale è il vedere gli anelli sciolti nelle loro parti componenti, e spesso tornarsi a riunire in forma di anelli più grandi, o più piccoli secondo il numero delle parti, che si riuniscono. Queste parti bislunghe certamente nel riunirsi formano tanti archi, che uniti insieme vengono a formare l'anello circolare. Ora essendo parti bislunghe devono lasciare un buco vuoto nel mezzo; perchè se fosse pieno, dovrebbero disporsi parallele, e contigue tra loro. Con ciò che finora abbiamo detto, si può facilmente evitare ogni errore nel determinare la figura del sangue; perchè le sue parti, che sono gli anelli, se si vedono ammassate formeranno una figura ramificata. Se si vedono sciolte negli sacchetti, essendo questi bislunghi, compariranno come tante fibre; ond'è che alcuni anno creduto il sangue fibroso. Se questi sacchetti, che sono pieni di linfa, siano prossimi a disseccarsi, uscendo a poco a poco la linfa da essi, si vedranno assai raccorciati, o di figura quasi rotonda; onde si crederanno parti globose. Se siano stati compressi, e indi di nuovo si rinuniscano i sacchetti, non si riuniranno tutti al numero di cinque, o sei per formare gli anelli, ma di questi ve ne saranno composti di un sol sacchetto, di due, di tre, di quattro &c. Quei che sono composti di uno pareranno tanti globetti, e gli altri saranno tutti anelli di vario diametro. Ma se si adoprano le cautele di sopra dette non si caderà in questi errori nel giudicare. Poniamo, che nel comprimere i talchi parte degli anelli si siano sciolti in sacchetti, e che molti di questi ad uno ad uno si siano obliquamente uniti a varj anelli, cosicchè rappresentino una figura di un Q; errarebbe di gran lunga, chi asserisse esser questa la figura delle parti del sangue. In un modo consimile errerebbe, chi facesse la figura di queste parti, ramosa, fibrosa, &c.

146.

146. Quanto al *Terzo* sono di parere, che tutta la diversità dei sangui degli animali non dipenda dalla parte rossa, che per me è un composto di membrane ravvolte, ma dalla linfa. Essendo la linfa un liquore eterogeneo, perchè comparisce torbido, si troverà in essa della terra marziale, della terra salina &c.; onde nella risoluzione chimica unita la terra marziale col flogisto, formerà il ferro, che alcuni Chimici hanno cavato dal sangue; se si unisce la terra salina coll' acqua formerà dei sali; e così degli altri elementi, che si cavano dal sangue, i quali perciò sono produzioni del fuoco. Se la linfa abbonderà di parti oliose, sarà il sangue abbondante di flogisto; e in questo modo possono spiegarsi gli altri principj, che dà il sangue, quando si analizza chimicamente, o in altra maniera. Vi sono alcuni Filosofi, che nel sangue oltre la linfa, e la parte rossa, ammettono ancora il muco, o la parte mucosa; ma io credo, che il muco sia la linfa divenuta abbondante di parti oliose. Per quel che riguarda la parte rossa del sangue, credo che il suo colore, che ha, dipenda dalla crassezza delle membrane dei sacchetti, appoggiato alle sperienze fatte dal Gran Nevvton sopra i colori diversi, che dimostrano le ampolle d'acqua, e sapone, soffiate nell' aria, mostrando nella loro superficie, successivamente tutt' i sette colori, e quando la superficie è sottilissima, diventa nera in qualche luogo, e quivi si rompe l' ampolla. Così spiego i colori rossi diversi di varj sangui, e finalmente quando si lascia il crassamento del sangue in qualche vaso allo scoperto, cominciando a putrefarsi, si assottigliano queste membrane, e formano un colore violetto, indi pavonazzo, indi nero.

F I N E.

IN-

INDICE GENERALE.

Gene-

N

O

Occhio

Rag-

R

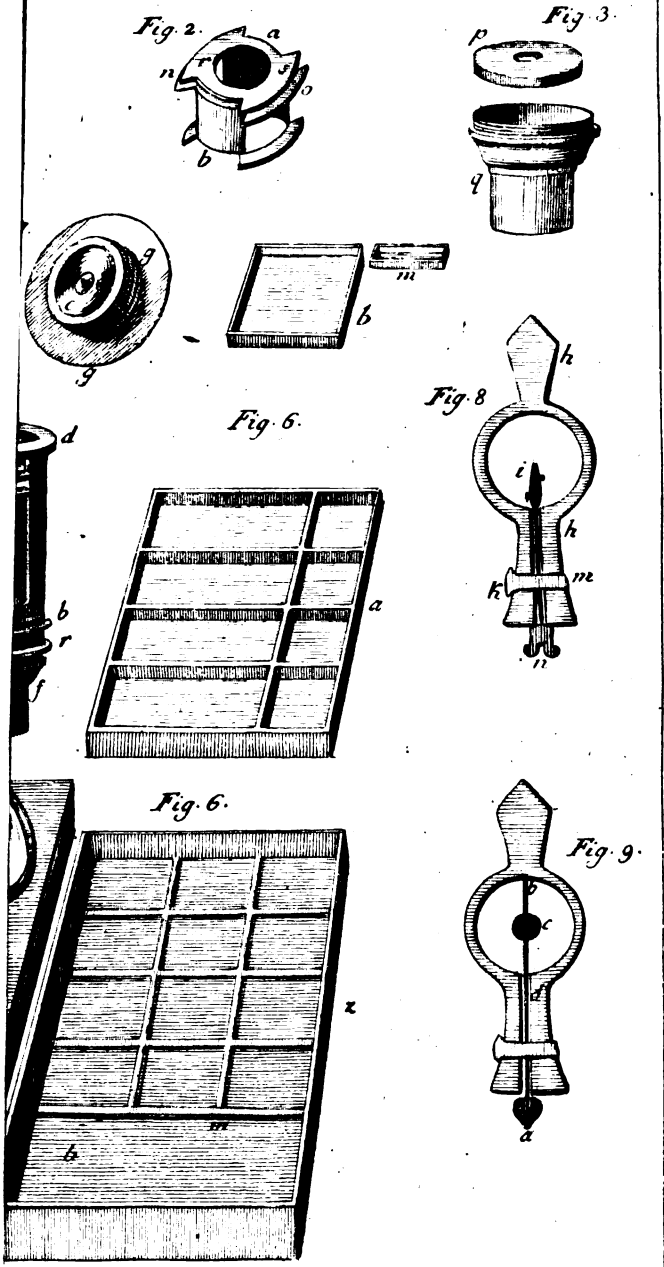
S

Svi-

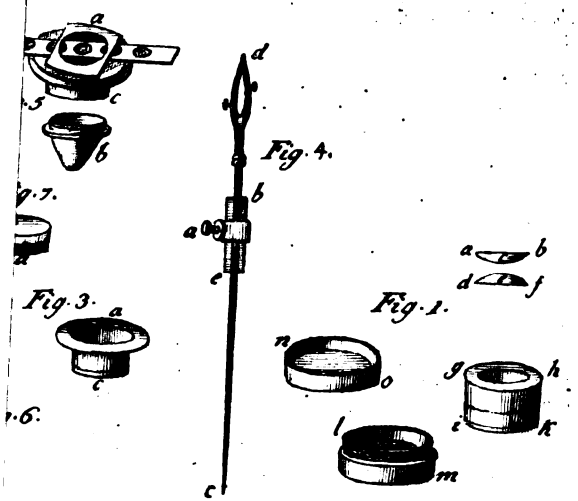
ERRO-

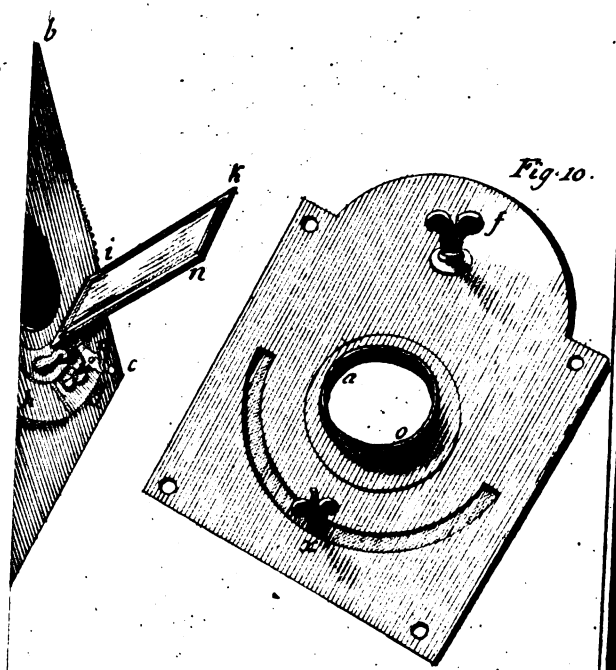
ERRORI.	CORREZIONI.
Carte 35. Riga 24. Macri.	Macrì.
Carte 49. Riga 7. Macri.	Macrì.
Carte 63. Riga 12. Holler.	Haller.
Carte 98. Riga 12. ſpondaneo.	ſpontaneo.
Carte 111. Riga 21. Malpighio.	Arveo.
Carte 113. Riga 8. Malpighio.	Arveo,

TAV. I.



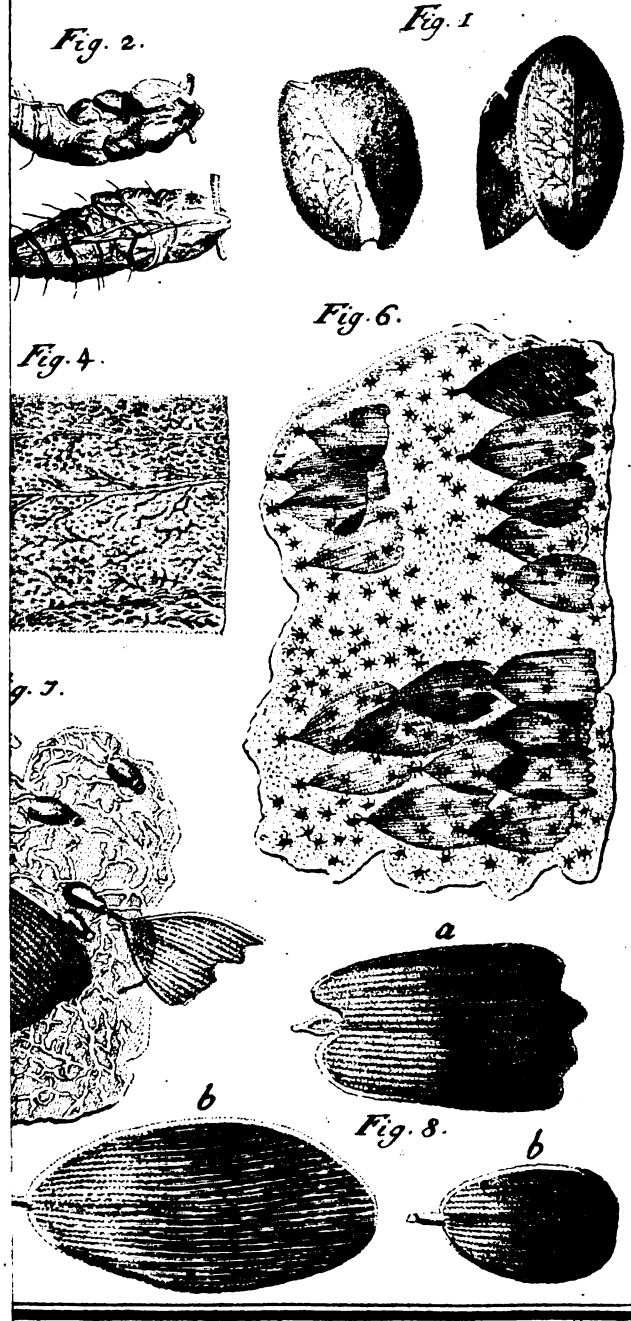
TAV. II.





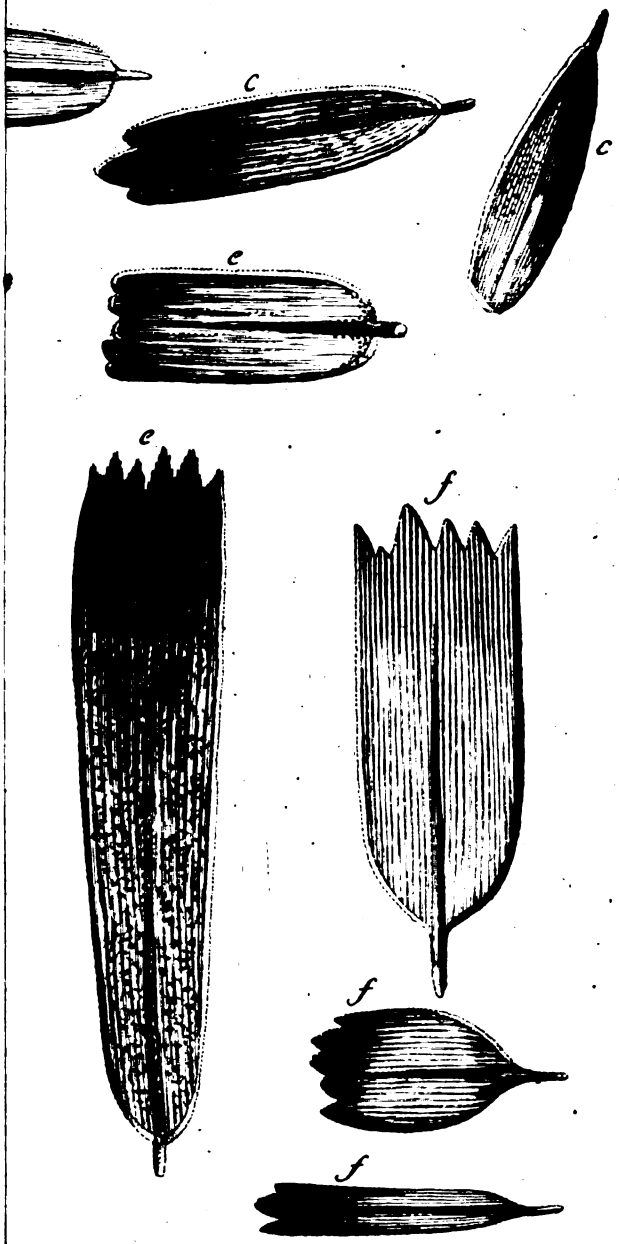
G. Aloja Inc.

TAV. IV.



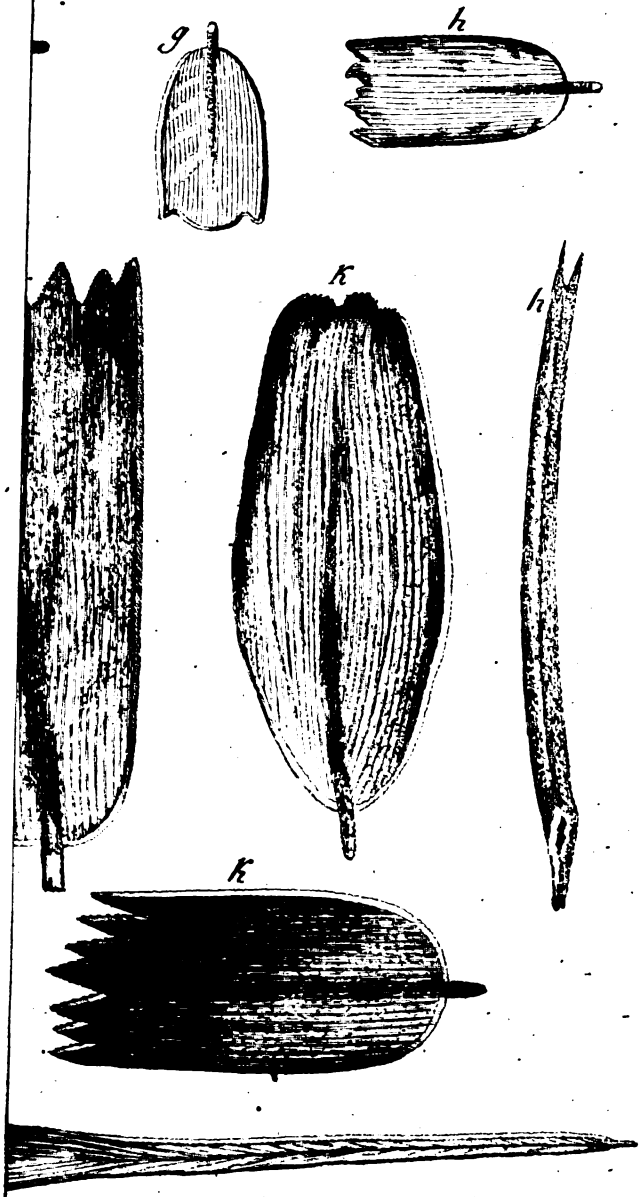
G. Aloja Inc.

TAV. V.



Alga Inc.

TAV. VI.



Aloja Inc.

TAV. VII.

Fig. 1.

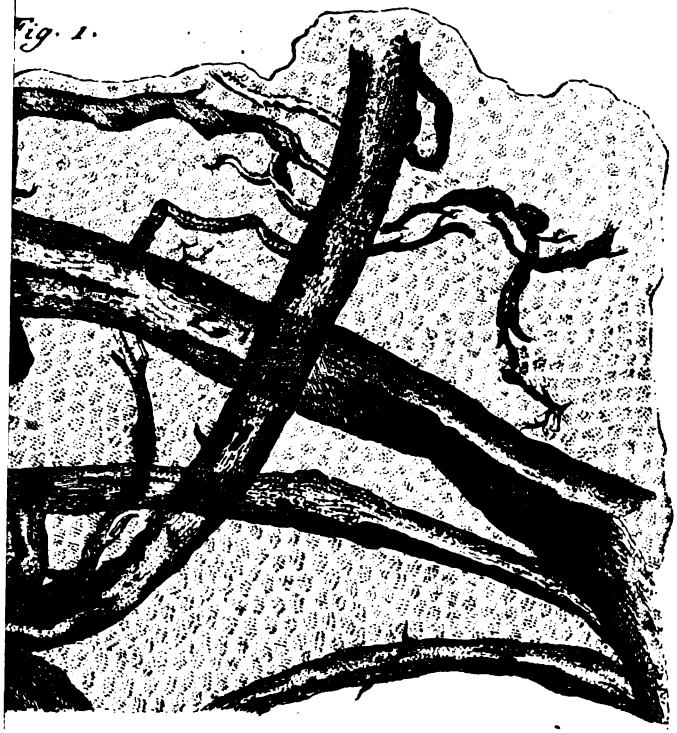


Fig. 2.

Aloja Inc.

TAV. VIII.

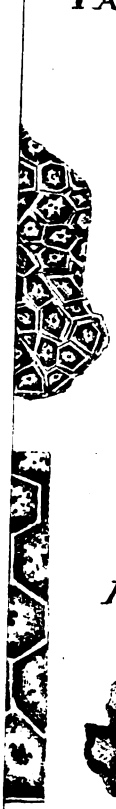


Fig. 1.

Fig. 4.

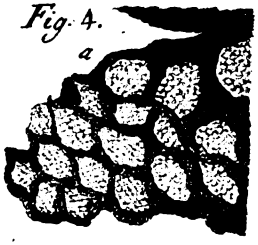
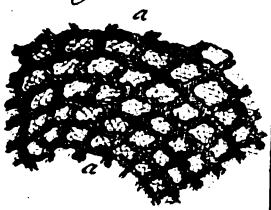


Fig. 5



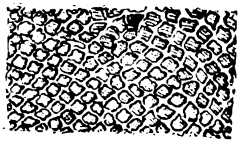
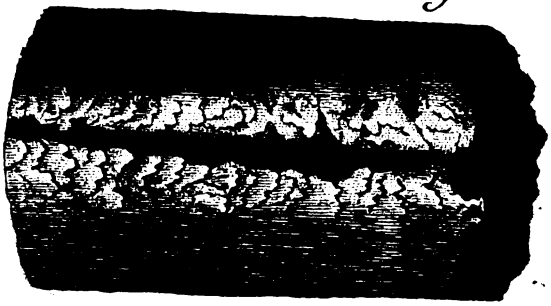


Fig. 6.

Fig. 8.



Aloja Inc

TAV. IX.

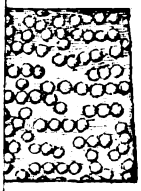


Fig. 5.

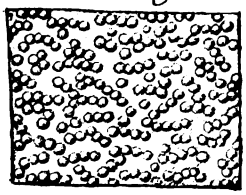
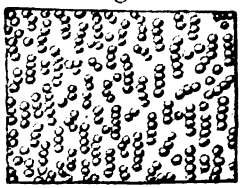


Fig. 6.



g. 8.

Fig. 3.

Fig. 9.

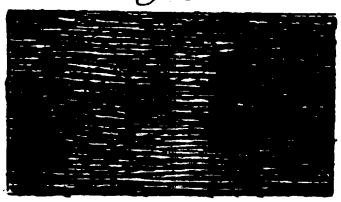


Fig. 11.

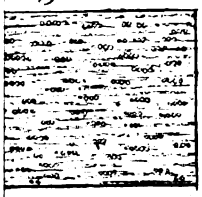
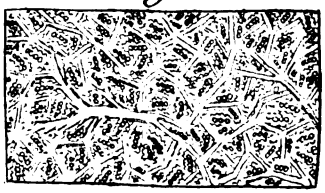


Fig. 12.

Fig. 14.



Alga Inc.

TAV. X.

Fig. 2.

Fig. 4.

5.

Aloja Inc

TAV. XI.

Fig. 2.

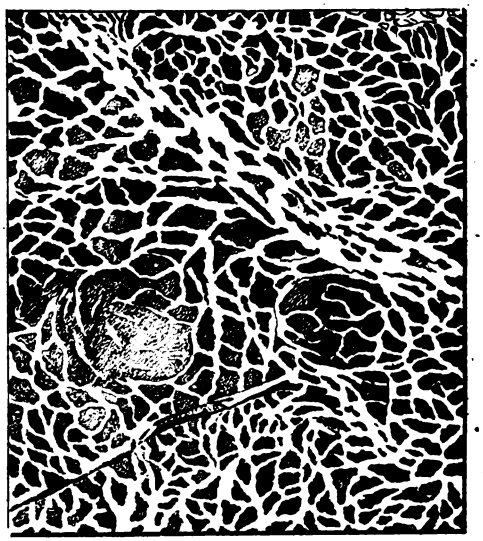
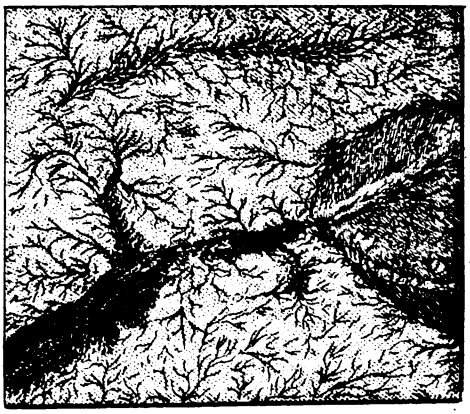


Fig. 4.



Aloja Inc.

TAV. XII.

Fig. 2.

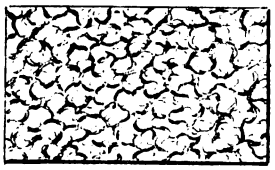


Fig. 3.

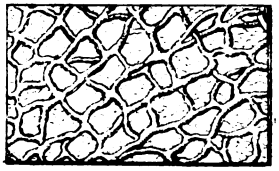
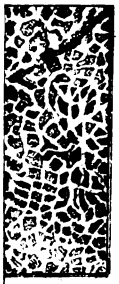
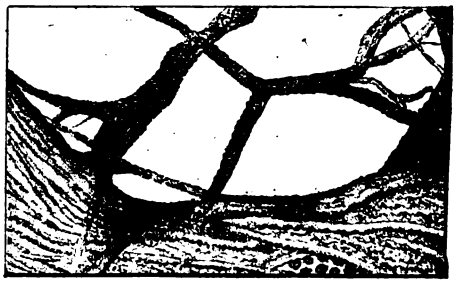


Fig. 5.

Fig. 7.





Alosa Inc.

TAV. XIII.

Fig. 2.

Fig. 3.

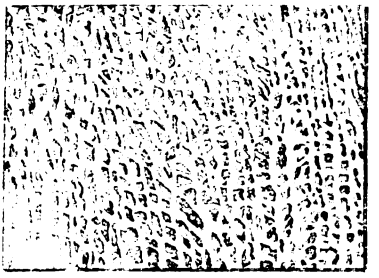


Fig. 5.

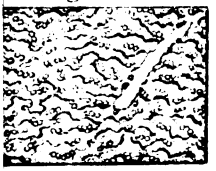


Fig. 6.

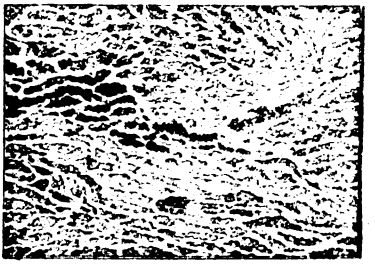


Fig. 8.

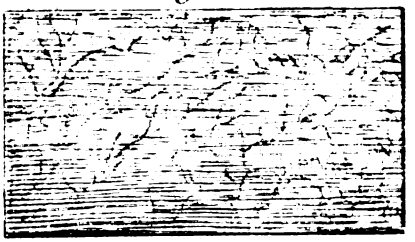


Fig. 11.

Aloja Inc.

AV. XIV.

Fig. 1.

Fig. 4.

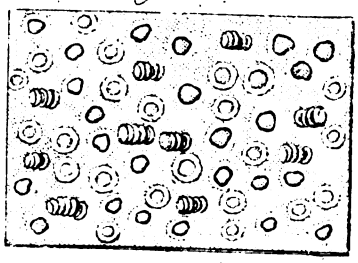
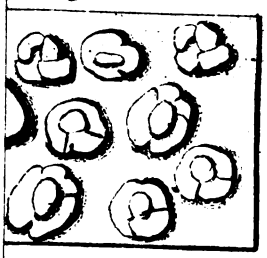


Fig. 6.

Fig. 7.



Alga Inc. del.