

N U O V E  
OSSERVAZIONI.

INTORNO LA STORIA  
NATURALE.

D E L

P. D. GIOVANNI MARIA  
DELLA TORRE

*C. R. Sommasco.*



I N N A P O L I , M D C C L X I I I .

NELLA STAMPERIA DI DONATO CAMPO.

*Con Licenza de' Superiori.*

Jos: Banks

B  L

# I N D I C E

D E'

C A P I.

C A P O I.

**D** *Descrizione del Microscopio composto, e semplice, e del loro uso; e il modo di formare le palline di Cristallo; e di fare le Osservazioni.*

C A P O II.

*Osservazioni sopra i Corpi Inerti.*

C A P O III.

*Osservazioni sopra i Corpi Vegetanti.*

C A P O IV.

*Osservazioni sopra i Corpi animali.*

\* 3      PRE-

( VI )

# PREFAZIONE



*Ortato 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 farsi 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 esami-*

( VII )

minare 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 risparmiar 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 Sfort , di Wilson , di Cuff , di Culpepero &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 vuol 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 VVan Aach in Norimberga nel 1687 , e quella di Filippo Bonanni in Roma nel 1691. A questi ho aggiunte le opere di Antonio Leeuwenboeck coi titoli seguenti Arcana naturæ detecta , a Delft 1695 in 4 ; Anatomia &c. a Leiden 1689 in 4 ; continuatio Arcarum naturæ , a Leiden 1719 in 4. L' opera di Swammerdam intitolata Biblia Naturæ , seu Historia Insectorum , che la più compiuta fu stampata da Boerbaave 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 Italia-*

( IX )

liano 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. 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 *sperien-*

ze 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 questi 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

( XI )

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 Cannonciali, e dei Microscopj. 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 curi 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  
que-

( XII )

queste due cagioni servono per rendersi di qualche uso il Microscopio composto, di cui io mi servo solamente per delineare sul principio delle osservazioni tutto l'oggetto mediocrementemente 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, attesachè 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 so-

( XIII )

*solidità 27000000 lo che è sufficiente 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  
ap-*

( XIV )

*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 col 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 VVolfio, 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' oglio 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 lunguissima serie di tentativi fatti sino all' anno 1751, trovai per sorte la materia da cui non si imbrat-*

*bratta , 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 del modo di perfezionare i semplici Microscopii 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 tometto in ottavo , secondo che mi sarà permesso un poco di tempo nel farle . Ciaschedun tomo sarà diviso in tre Capi . Il primo conterrà le Osservazioni su d'alcuni Corpi inerti , come sono i Fluidi , le arene , le soluzioni dei sali , i minerali , i metalli &c. Il secondo esporrà le Osservazioni fatte sui Corpi vegetabili , o sopra le piante . Il terzo parlerà della Osservazioni fatte sui Corpi animati ; onde abbraccerà ancora quello che riguarda le parti componenti il corpo umano , o la Fisiologia .*  
*Con*

( XVI )

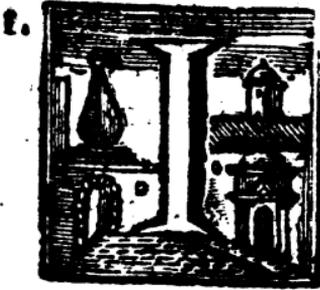
*Con questo metodo , quantunque sarà tutta l' opera divisa in vari tometti presso a poco della stessa mole , ciò non ostante sarà insieme collegata , e formerà un Corpo intero ordinato d' Osservazioni sopra le tre specie di corpi , che s' osservano costantemente nella Natura . Il primo tomo ad eccezione degli altri conterrà quattro Capi , essendo il Primo Capo destinato alla descrizione del Microscopio composto , e semplice che giudico necessari per un buono Osservatore , e alla maniera di farne uso , e al metodo da tenersi nel fare le Osservazioni , e alla maniera di formare le palline di cristallo perfettissime , e al loro uso più vantaggioso delle piccole lenti comuni : Gli altri tre Capi conterranno le nuove Osservazioni sopra le tre specie di Corpi naturali già mentovati.*

CAPO



## C A P O I.

*Descrizione del Microscopio composto,  
e semplice, e del loro uso, e il  
modo di fare le Osservazio-  
ni, e di formare le  
palline di cristallo.*



**N** moltissimi libri  
d'Optica, e di Of-  
servazioni Micro-  
scopiche si trovano  
descritte varie spe-  
cie di Microscopj  
tanto semplici, che  
composti, e lodato il loro uso per la mag-  
gior parte. I più celebri tra essi gli ho  
più volte sperimentati, e dopo una  
lunga serie d'Osservazioni fatte per  
più anni, e quasi continuate, sarà an-  
cora a me permesso d'esporre, cioè che

Λ

una

una lunga serie d'esperienze mi ha suggerito . Non pretendo con ciò di diminuire ne anche in parte la fama di tanti celebri Autori , che ne anno scritto , ma soltanto d' esporre ciò , che mi anno insegnato le continuate Osservazioni ; Nelle quali credo che tutti converranno , quando vogliano farne l'applicazione . Ma prima bisogna vedere che cosa si deve intendere per un Microscopio perfetto .

2. Allora io chiamo *perfetto un Microscopio sia semplice ; o composto* , e di cui ci possiamo fidare nelle osservazioni , quando *l' oggetto* , che con esso contempliamo *si vede chiaro , distinto , e naturale* . Questo io lo piglio per un' Assioma , che non ha bisogno di dimostrazione , ma solamente di spiegazione delle parole di cui mi servo .

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 troppa l' oggetto  
col

*Descriz. del Microsc.* 3

col suo lume offende l'occhio, e non si possono distinguere le sue parti. 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 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,

A 2

non

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 accorgerfi 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 natura-

*Descriz: del Microsc.* 5

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 farà ne anche lecito di giudicare di quei corpi , che noi vediamo ad occhio nudo .

7. Dalla definizione del Microscopio perfetto taluno ricaverà che con essa io escluda i Microscopj composti dalle Osservazioni ; perchè con essi non si arriva mai a vedere gli oggetti , come coll' occhio nudo , e questo agevolmente patisce . Ma questa non è la mia intenzione ; perchè intendo di escludere solamente quei Microscopj composti , che troppo ingrandiscono , e fanno vedere l' oggetto appannato , e forzato , e questi certamente offendono gli occhi . Quando il Microscopio composto è d' un mediocre ingrandimento , e ben montato , come erano quelli del Campani , allora l' oggetto comparisce tanto terminato , che se ne può far uso per formar idea di tutto l' intero oggetto , per quindi esaminarne coi Microscopj semplici le  
sue

## Descriz. del Microsc.

sue parti componenti, come vedremo parlando del modo con cui si debbono fare le osservazioni.

8. In questo capo parleremo *Primo* del Microscopio composto; *Secondo* del Microscopio semplice; *Terzo* dell'uso di ambedue nel fare le Osservazioni; *Quarto* del metodo da usarsi nell'osservare; *Quinto* del modo di fare le palline di cristallo, per uso dei Microscopj. Niente tacerò, che conduca a formare un'accurato, e sicuro Osservatore de'corpi naturali.

9. Quanto al *Primo*; Il *Microscopio composto* non deve secondo me avere altro uso che per potere sul principio delle Osservazioni delineare tutto intero l'oggetto, per poi coi *Microscopj* semplici delinearne le parti; si tratti d'oggetto opaco, o trasparente, cioè d'oggetto che s'ha da vedere a lume riflesso dalla sua superficie, che bisogna perciò illuminare, o d'oggetto che si vede per mezzo del lume trasmesso da esso; perchè è diafano. Per delineare l'intera figura d'un corpo si può commodamente a-



*Descriz. del Microsc.* 9

co, e dell'istessa larghezza, ma la sua apertura dentro il Microscopio sia di 8 linee, e verso l'occhio di 4 linee. Abbia un diaframma, o spezza raggi alla distanza del suo foco, la di cui apertura, o diametro sia di linee Parigine 6. La distanza della lente oculare dalla media sia di 4 pollici, o al più 4, e mezzo. La lente media sia di pollici 2, e linee 9 di Foco, la sua larghezza sia d'un pollice, e linee 6, l'apertura tanto verso l'occhio, quanto verso l'oggetto sia di un pollice, e linee 3. La distanza di essa dalla oggettiva sia di pollici 3, e linee 3. L'oggettiva abbia di foco sei linee, o 5, o 4. &c. L'apertura dalla parte di dentro sia di  $\frac{1}{2}$  linea, di fuori di una linea. Questa circostanza è necessarissima per la terminazione dell'oggetto. Raccomando ai Periti questa combinazione con tutte le sue circostanze, perchè possano avere un Microscopio, che fa un gran campo senza alcuna Iride, o colori, come accade in alcuni; che fa chiaro, e  
na-

naturale , termina l'oggetto ancorchè vi si ponga una lente oggettiva di  $\frac{1}{4}$  di linea , per quanto si può sperare da un Microscopio composto . Si può con questa specie di Microscopio ancora vedere qualunque oggetto non solo trasparente , ma opaco , e tutto intero ; che è l'altro uso del Microscopio composto per gli oggetti opachi . Quando però l'oggetto opaco non è molto grande , come sarebbe una mosca , che si può vedere intera ancora col Microscopio semplice ; o quando si tratta di vedere una sola parte della superficie di qualche oggetto opaco , allora deve darsi sempre la preferenza al Microscopio semplice , che ora descriveremo .

10. Il *Secondo* di cui ci siamo prefissi di parlare è il *Microscopio semplice* , che si chiama così , perchè è formato di una sola lente , o pallina . Il Microscopio semplice o si fa per gli oggetti opachi , o per gli oggetti trasparenti . Il *Microscopio semplice per gli oggetti opachi* si forma secondo che da me fu ideato , e eseguito in  
ope-



*Descriz. del Microsc.* **11**

opera di tre pezzi, come si vede nella figura. **IK** è il piede, **HG** asta tonda d'ottone, che in **H** s'unisce a vite col piede, **E** pezzo d'ottone quadro, che giuoca intorno l'asse **G**, per piegarfi avanti, e indietro intorno **G**. Il secondo pezzo d'ottone del Microscopio è **f a r i o k**; il quale si pone sopra **E** mettendo l'asta **E** quadra nel forame quadro **e d**, indi fermando il pezzo sopra **E** colla vite **l; d e s r o** è tutto un pezzo d'ottone. Nell'asta quadra **r o** s'inserisce l'altro pezzo d'ottone **n u**; che in **h** ha l'anello tondo **h**, con vite femina di dentro. Un consimile anello, ma senza vite si vede in **g** attaccato al pezzo **d e**. Per questi due pezzi passa la vite lunga **f s k**, la quale in **m** ha un cappelletto, e di là da **g** uno spillo, di modo che può ben girare dentro l'anello **g**, ma peffo lo spillo non può avanzarsi, nè retrocedere. Questa vite maschia **s k** si unisce colla femina **h**, e girandola in **f** accosta, o discosta a capello il dado **n u** dal cerchio **a b c**. In **n** si pone una molletta **t** per fermare l'og-  
get-

*Tav. I.  
Fig. 1.*

getto , e questa che entra nel forame quadro in n si ferma colla vite x. In vece della molletta alle volte si pone uno spillo , o un cassettino colle stecche degli oggetti, che descriveremo più abbasso . Nel dado s s' inferisce l' asta quadra dell' anello a b c , che si ferma a qualunque altezza colla vite p. Nell' anello a b c si pone per mezzo della vite DC dalla parte della molletta t il bossolino ABC, cosicchè F corrisponda alla molla t. Il bossolino ABC si fa d' argento , o d' ottone prima lavorato sopra una patina convessa , che abbia due volte più raggio di quello della lente che sta in F ; di modo che se la lente ha un mezzo pollice di foco , o di raggio la concavità F deve essere di un pollice di raggio ; quindi essendo d'ottone s' inargenta , e poi s' imbrunisce , acciocchè formi uno specchio ; se il bossolino è d' argento basta lavorarlo sulla patina convessa , e poi imbrunirlo. Questa invenzione di bossolino è del Dottor Liberkhun Gentiluomo Prussiano da lui stesso posto in

*Descriz. del Microsc.* 13

in opera. Sia dunque in *F* una lente di mezzo pollice, e nella molla *t* una mosca, che è un corpo opaco da contemplarsi; applicato il bossolino *ABC* all'anello *a b c*; dimodochè *M* corrisponda in *N*, per mezzo della vite, che si gira in *f*, s'accosti la molletta *t* all'oggetto, fino a che colla lente *F* si veda chiaro, e distinto, il che accaderà nel nostro supposto quando *t* è lontano da *F* un mezzo pollice. Il lume raccolto dallo specchio si unirà secondo l'Ottica alla quarta parte del diametro, o alla metà del raggio, della cavità dello specchio, cioè essendo la cavità di un pollice, s'unirà ad un mezzo pollice, dove appunto è l'oggetto *t*, che resterà illuminato in una maniera sorprendente, e con tutta la distinzione. Come si pongano le lenti nel bossolino lo vedremo in appresso. Qui deve avvertirsi che per vedete bene illuminato l'oggetto si ha da muovere l'asta *E*, e tutto il piede *IK* fino a che il lume cada precisamente sull'oggetto in *t*; onde lo specchio *ABC* non deve mai essere in faccia  
al

al lume, ma un poco obliquo, e si procuri di pigliar il lume del Sole riflesso da qualche muro bianco opposto. In una parola si volga più volte il piede, si alzi, o abbassi l'asta. E fino a che si vede l'oggetto a maggior segno splendente, e non abbarbagliato dal troppo lume.

11. Convien tenere preparati diversi biffolini, ciascheduno colla sua lente che abbia per foco la quarta parte del diametro della cavità del biffolino, o che è lo stesso la metà del raggio della cavità del medesimo; per potere lo stesso, o più oggetti vederli diversamente ingranditi. Così conviene avere un biffolino d'argento, o inargentato la di cui cavità abbia di raggio due pollici, con una lente di foco un pollice. Un' altro la di cui cavità sia di raggio un pollice, e la lente di foco un mezzo pollice. Un' altro la di cui cavità sia di raggio un mezzo pollice, e la lente di foco  $\frac{1}{4}$  di pollice. Un' altro la di cui cavità sia  $\frac{1}{4}$  di pollice, e la lente di foco  $\frac{1}{8}$  di pollice, cioè una linea, e  $\frac{1}{2}$  &c.

12. Il

*Descriz. del Microsc.* 115

12. Il *Microscopio semplice* per gli oggetti trasparenti è delineato nella Tavola II. Figura 1. d' invenzione di Wilson, detto ancora *Microscopio da saccoccia*, con poche mutazioni, che sono solamente nel boscetto per li globi, e nella cassettona rotonda per le stecche. STUX è una cassetta di legno col suo scaffale a due divisioni, ciascuna delle quali è suddivisa per tenere le parti del Microscopio. In mezzo alla cassetta v'è una vite d'ottone a cui s'attacca il piede M d'ottone, che termina in un'asta tonda, e spaccata in mezzo, acciocchè sia come molla per inserirsi nella palla O d'ottone, nella di cui parte superiore L si pone a vite il pezzo d'ottone LH, e sopra questo il pezzo FG, che vi entra con un'asta quadra che si ferma colla vite I. Sciogliendosi in questo modo i pezzi possono riporsi nello scaffale, e il Microscopio si rivolge ove si vuole. In N vi è un pezzo d'ottone bucato, ove si pone l'asta tonda R dello specchio P sostenuto  
so-

Tav. II.  
Fig. 1.

sopra due punte dal semicerchio Q, il tutto d'ottone. Così lo specchio si può volgere per ogni direzione per raccogliere i raggi di luce, e mandarli in m n, ove è la stecca cogli oggetti; onde il suo foco deve arrivare in m n, o sorpassare. Colla vite D si ferma in E il corpo del Microscopio m n i. E' questo un cannello vuoto d'ottone, e aperto lateralmente. Nella base d e al di dentro v'è una vite femina adattata alla vite maschio i e d, che ci va dentro. Prima di porla, si mette nel cannello un filo d'ottone fatto a molla, o intorto,

**Fig. 2.** indi il cassettino A C D, che colle due alette C, e l'altre due M è trattenuto in m, n dal cannello, acciocchè essendo spinto in alto dalla vite i e d salga uguale, e non giri. Quindi si pone la vite i e d, e con essa si spinge in alto verso la lente il cassettino A C D, che dalle ale C, M, e dalla molla prima posta viene raffrenato nel salire, e porta l'oggetto ugualmente al foco della lente: che sta nel

**Fig. 1.**

bossolino A B C. In f g si unisce con vite

**Tav. II.**

**Fig. 2.**

bossolino A B C. In f g si unisce con vite

*Descriz. del Microsc.* 17

vite il cannello k l p d'un pollice, e mezzo di lunghezza, ed in p un poco più stretto dell'apertura fg. Nell'apertura k l s'adattano varj turaccioli, o diaframmi x z di legno, or l'uno, or l'altro, con diverse aperture per modificare il lume riflettuto dallo specchio; con questa regola che *quanto più ingrandisce la pallina, tanto maggiore esser deve l'apertura, e quanto meno ingrandisce; tanto minore.* L'esperienza dimostrerà quando il lume è troppo, o poco per poter adoprare, or l'una, or l'altra delle due, o tre aperture diverse; non essendo necessario di scrupolosamente riguardare il diametro dell'apertura del diaframma, ma bensì che il lume cada non orizzontale, ma da alto sullo specchio, come sarebbe il lume che è riflesso da qualche muro opposto più alto del tavolino, su cui si pone il Microscopio, o questo muro sia vicino, o sia lontano.

13. Nella tavola I. Figura 2. sono delineati i cappucci per collocare le palline, nella Figura 3, e 4, sono  
B deli-

Tav. I.  
Fig. 2,  
3, 4, 5.

delineati i bossolini, ove per concepire come si collochino i cappucci, descriveremo prima i bossolini. ABC è il Bossolino veduto di faccia nella Figura 3, e nella Figura 4 veduto un poco di fianco, ove si osserva la sua profondità in mezzo formata a vite di fuori, come d e. Nella Figura 3 si vede la cavità a b c profonda 3 in 4 linee, che al di dentro ha la sua vite femina, e termina col cerchio piano, o collare e m, su cui deve appoggiare il doppio cappuccio b a c, che ancora esso ha il collare b d c Figura 2; uscendo fuori parte del cappuccio, come si vede in d a e della Figura 4. Si perfora il primo cappuccio b a c, con un forame quasi uguale al diametro della pallina, il che si dice *dar tutta l'apertura al globetto*. Questo forame deve esattamente pulirsi; cosicchè sia splendido. Si fa sulla punta a del secondo cappuccio col cono d'acciajo, con cui si sono fatti i cappucci, un poco di cavità, dentro cui deve restar compresa la pallina; quindi si fora in a con un

un

*Descriz. del Microsc.* 19

un piccolissimo forame pulito, e posta la pallina nel primo cappuccio a b c , che ha tutta l'apertura , vi si pone sopra il secondo cappuccio b a c ; acciocchè la sua cavità in a tenga frenato il globetto . Ammen- due i cappucci posti nella cavità a b c , acciocchè appoggino sul collare e m ; si comprimono col cerchietto a d e c b fatto a vite della Figura 5 . Il tutto si vede posto in esecuzione nella Fi- gura 4 ; così s' evita che la pallina urtando nei talchi non sbalzi in aria coi cappucci . Prima però di colloca- re i cappucci col globetto nel bossolino , si tinga il bossolino , il cer- chietto , e i cappucci di dentro , e di fuori colla vernice degli incisori ben distesa , e poi prendendo ciascun pez- zo con una molletta si tenga , mo- vendolo, vicino alla punta della fiam- ma d'una candela ; acciocchè col fu- mo s'annerisca , e col calore si secchi la vernice , che pulita con pezza diven- ta d'un nero morato, e non lustro . Per formare i cappucci si deve avere una punta d'acciajo col suo collare, tanto

B 2

gros-

grossa, quanto è il cappuccio, e una cavità corrispondente formata nel piombo, o ciò che è meglio nella materia di cui si formano i caratteri; che è piombo, stagno, e antimonio. Quindi si piglia della lastra sottile d'ottone, che s'espone al fuoco, acciocchè perda il suo elaterio, divenga molle, e flessibile; tagliata questa in pezzetti quadri, che coprano la cavità, restando un poco di lastra al di fuori, posto un di questi pezzi sulla cavità, colla punta d'acciajo battendo se gli fa acquistare la forma conica, col suo collare. Da questa descrizione si vede che la pallina deve restare quasi un mezzo pollice lontana dall'occhio; ma ciò non pregiudica al campo del Microscopio; che tanto rimane sufficientissimo. Altre cautele le accenneremo nell'uso del Microscopio. Se si vuol adoprare una picciola lente, la costruzione del bossolino è la stessa, ma per questa in vece di punta conica d'acciajo si adopra per formare i cappucci un pezzo d'acciajo che termini in mezza sfera col suo collare,

*Descriz. del Microsc.* 21

lare, e una cavità della stessa sfericità della palla; acciocchè la convessità della lente si adatti alle cavità dei cappucci; altrimenti entrando il lume laterale tra i cappucci, e la superficie della lente farebbe uno sbattimento di luce, che pregiudicherebbe alla visione distinta; locchè si deve seriamente avvertire quando si situano le lenti, o palline nei bossolini.

14. Preparata in questa forma la lente, o pallina nel bossolino; s'applica questo colla sua vite al corpo del Microscopio, come si vede in figura in ABC, e si fissa immobile sopra di esso, per mezzo della vite. Gli oggetti si situano tra due talchi posti nei forami c, c, c, della stecca d'ottone AB, e si fermano i talchi con un cerchietto di filo d'ottone non cotto, acciocchè sia elastico; di poi la stecca s'inferisce nell'apertura mn del cassettino AOD. Questa apertura si vede nel corpo del Microscopio segnata colle stesse lettere mn.

*Tab. II.*  
*Fig. 1.*

*Fig. 3.*

*Fig. 1.*

15. Il cassettino AOD si forma colla lastra sottile d'ottone ACM, B 3. fora-

forata in E, a cui si salda l'anello d'ottone D n x O un poco grosso, che lasci un collare colle quattro ale C, M d'intorno. Nella parte interiore di esso in OD v'è una vite femina, a cui si unisce con vite maschia un fondo, che ha in mezzo un foro uguale ad E. Prima di porre il fondo OD si pongono due lamine tonde d'ottone forate, come E, dentro il cassetto, dimodochè la superiore verso E abbia due ale voltate all'insù che sporgono fuori in C, e in M, e quella di sotto due ale, o piegature voltate all'in giù verso x, n, dopo queste due lamine si pone un filo d'ottone fatto a spira, che si comprime, e chiude col fondo OD. Serve questo filo, per molla da tener compresse le due lamine tra loro, e contro la superficie esterna del cassetto. I labri si fanno rivoltati alle due lamine interiori per più facile introduzione della stecca, che si pone, e sta ferma tra esse per cagione del filo a molla. Per più facilitare l'introduzione della stecca si suole questa

questa smuffare in A, B acciocchè termini a taglio.

16. *La terza cosa* di cui ci siamo prefissi di parlare è l'uso dei Microscopj nel fare le Osservazioni. Su di ciò conviene osservare le Regole seguenti. I. Quando si fa uso d'un Microscopio qualunque esso siasi semplice, o composto, per gli oggetti opachi, o trasparenti si deve situare il Microscopio in un luogo più oscuro della camera, e mai al lume vivo, di modo che l'occhio sia in un luogo più oscuro del lume con cui s'illumina l'oggetto. Benchè il lume che lateralmente entra nell'occhio impedisce la visione distinta, cioè turba la sensazione fatta nel fondo dell'occhio dalla imagine dell'oggetto, che deve essere sola a muovere il nervo Ottico; acciocchè possano perfettamente distinguerfi le parti dell'oggetto. Il lume raccolto dallo specchio concavo, e che illumina l'oggetto deve essere quello che entra nel fondo dell'occhio. Quindi se siamo obbligati d'osservare al lume vivo di giorno è

necessario di porre la mano sopra l'occhio per escludere i raggi laterali. Lo stesso accade ancora quando osserviamo ad occhio nudo gli oggetti esteriori, o qualche quadro in una camera, ove il lume venga lateralmente da una finestra, se non si ripara colla mano il lume di lato, non si può vedere il quadro distintamente.

17. II. Il lume che si raccoglie nello specchio non deve pigliarsi nè da un luogo più basso, nè a pari, ma sempre più alto del tavolino, ove è situato il Microscopio. Il miglior lume è quello che si raccoglie da qualche oggetto illuminato dal Sole, come farebbe un muro di fabbrica, o altro; qualche volta, se il Cielo è sereno, o v'è qualche nuvola illuminata si piglia da essi, ma l'oggetto sempre si vede meno distinto. Il lume di notte si piglia da una, o due lucerne da oglio contigue; perchè la fiamma delle candele di cera, o di sevo stando in continua agitazione non fa una luce costante sopra l'oggetto da vederli. A lume  
di

*Descriz. del Microsc.* 25

di lucerna si vedono gli oggetti più distinti; perchè si fa cadere il lume sullo specchio da che altezza si vuole; perchè il lume è uno, e costante; at-tesochè il lume riflesso dai corpi d'in-torno è debole; e perchè l'occhio sta in un luogo più oscuro di quello che può essere il giorno. La ragione per cui il lume nei specchi deve venire da alto, e non orizzontale, e che for-mi il raggio che cade nello specchio un'angolo colla perpendicolare inalza-ta sullo specchio dal punto ove cade, che sia minore di 60 gradi, la ra-gione dico si è; perchè se il raggio ca-dente sullo specchio forma un'angolo di 60 gradi colla detta perpendicola-re, il raggio riflesso non s'unisce nel Foco dello specchio, ma nella sua su-perficie; onde molto più se l'angolo è maggiore di 60; cioè, che è lo stesso, se il raggio viene assai obbli-quo alla superficie dello stesso, il rag-gio riflesso s'unirà col raggio di mez-zo, detto *asse*, dietro la superficie dello specchio. Ma se il raggio viene da alto, cioè più vicino all'*asse*, farà  
colla

colla prefata perpendicolare un'angolo tanto più minore, quanto più alto viene; e perciò esso cogli altri s'uniranno coll'asse, o raggio di mezzo quasi alla distanza della quarta parte del diametro dello specchio, e così, uniti nel foco di esso tutti i raggi che cadono, illumineranno distintamente l'oggetto.

18. III. Dopo queste cautele nel raccogliere il lume collo specchio per illuminare l'oggetto non bisogna contentarsi del primo lume, che pare distinto, ma piegare lo specchio a sinistra, o a destra, in alto, o abbasso per provare varj lumi, e poi fermare lo specchio dove l'oggetto illuminato si vede chiaro, distinto, e naturale, come si contemplasse a occhio nudo.

19. IV. Convieni oltre questo, secondo la qualità degli oggetti, che si contemplano, molte volte modificare il lume in un'altra maniera. Il che si fa, o ponendo nel cannello  $k l p$

*Tab. II.  
Fig. 2.*

i turaccioli  $z x$  di diverse aperture, o ponendo sopra lo specchio cerchi di

car-

*Descriz. del Microsc.* 27

cartone tinti di nero, che anche essano di aperture diverse. Coll' uno, e l'altro metodo non solamente si piglia meno di lume per illuminare l'oggetto, quando ne ha bisogno di poco; ma si esclude inoltre i raggi, che sono riflessuti dal contorno dello specchio, i quali non si uniscono mai bene nel foco dello specchio. Quindi quasi in tutte le osservazioni tengo sempre un turacciolo largo dentro il cannello descritto.

20. V. Più diafano è l'oggetto, sia fluido, o sia solido, e più lucida è la sua superficie quando è opaco, e più grande è la lente, o pallina, cioè meno ingrandisce l'oggetto, meno lume si ricerca per osservare. Meno diafano è l'oggetto, sia fluido, o solido, e meno luce la sua superficie, se è opaco, e più ingrandisce la lente, o pallina, cioè più piccola è, più lume si ricerca per illuminare l'oggetto. Nel contemplare un fluido dentro cui nuotino pezzi di sottili membrane, o particelle assai diafane si ricerca per distinguerle un lume estremamente fiac-

co

co, e che di lato solamente illumini le particelle; acciocchè mandino un poco d'ombra nel lato opposto. Se il lume è forte più del dovere fa molte rifrazioni, e riflessioni nel fluido; di modo che non si distinguono i corpi galleggianti, e tutto si vede confuso. Molte volte ancora non bastano queste cautele, ma conviene aspettare che la goccia di fluido sia da per se svaporata per distinguere le particelle che in essa nuotavano. Per lo più ciò accade contemplando le infusioni fatte coll'acqua, il chilo de i vasi lattei, e la bile d'alcuni animali.

21. VI. Per evitare il lume riflesso dagli oggetti vicini al Microscopio, e fare che l'oggetto sia illuminato solamente dal lume dello specchio è necessario tingere di nero con vernice § 13 non solamente dentro, e di fuori il bossolino, e i cappucci, ma ancora il cassettino delle stecche, l'interiore cannello di tutto il Microscopio, e il contorno d'ottone dello specchio concavo, con cui si illumina. Ogni cautela su di ciò non è mai sufficiente.

22. VII. Quando si deve pigliar il lume nel Microscopio semplice per gli oggetti opachi non è così facile il ritrovarlo alla prima conveniente all'oggetto, come vedemmo nel § 10. Lo specchio mai si deve situare dritto al lume, ne che vi cada perpendicolare, ma obliquo, e tanto si deve piegare, e girare l'asta E, prima di porre l'occhio alla lente, fino a che si veda che il foco dei raggi cade sopra l'oggetto. Alle volte ancora giova tenere il boscino rivoltato dentro la camera, di modo che sia di taglio al lume della finestra; l'oggetto non è così illuminato, ma ciò non ostante si vede distintissimo. Questo lume si prende quando gli oggetti, che si vedono sono bianchi, o lustri di superficie. Si può ancora osservare alcuni oggetti, come le arene piegando l'asta E, che faccia quasi angolo retto coll'asta GH, e allora si volge il Microscopio in faccia al lume, acciocchè qualche porzione di esso cada nello specchio, e si rifletta nell'oggetto. In questo caso si pone in una punta su di cui sta un  
cer-

*Tav. L*  
*Fig. 1.*

cerchietto piano d'avorio da una parte, e d'ebano dall'altra, per situare le arene bianche sul nero, e le nere sul bianco; perchè più si distinguano. Non possono cadere dal cerchietto; perchè in questo caso è orizzontale.

23. VIII. L'apertura della lente, o pallina verso l'occhio deve essere piccola, e come una punta d'aco, se ingrandiscono assai, due o tre volte tanto, se ingrandiscono poco, cioè da 2 fino a 60 volte il diametro. Questa regola deve usarsi, e con gran profitto ancora nei Microscopj composti, ma in questi rispetto all'apertura della lente oggettiva solamente dalla parte di dentro. In questo caso deve darli un lume vivo all'oggetto, che comparirà con una massima distinzione. L'apertura della lente verso l'oggetto nei Microscopj semplici, o composti deve essere due terzi in circa della grandezza della lente; di modochè ne resti coperto un terzo, qualunque sia l'ingrandimento della lente. Se è pallina l'apertura deve esser tutta, ma tale però che non debba

*Descriz. del Microsc.* 31

ba uscir fuori del bossolino . Con questa regola d' aperture , e colla combinazione del § 9 sono arrivato a vedere con chiarezza , e distinzione gli oggetti nel Microscopio composto con una pallina che ingrandiva 300 volte il diametro .

24. IX. I pezzi del Microscopio devono essere lavorati con esattezza , ed accuratamente in centro ; altrimenti , principalmente nel Microscopio composto , le lenti non sarebbero in centro , cioè la linea che passa pel loro mezzo , chiamata *Asse del Microscopio* non sarebbe una linea retta ; e perciò l'immagine dell' oggetto sarebbe confusa . I pezzi quadri devono essere tirati a filo ; e ben spianati , acciocchè agevolmente scorrano nei loro forami quadri corrispondenti . Le viti devono essere di spire uguali , e sottili acciocchè si muovano a capello per accostare con uguaglianza , e a poco , a poco il Microscopio all' oggetto , come ne' Microscopj Composti , o l' oggetto al Microscopio , come ne' Semplici . Acciocchè le spire vadano dolci

ci

ci si devono un poco incerare ; così si levano tutte le disuguaglianze. Nei Microscopj composti l'oggetto sta fermo , e il corpo del Microscopio si cala insensibilmente con una vite , perchè vada ad incontrare l'oggetto. Nei Microscopj semplici si ferma con vite il bossolino , e l'oggetto va ad incontrare la lente , o pallina . Quando si adoprano palline, siccome il loro foco è lontano dalla pallina la metà del raggio , o del semidiametro di essa , così bisogna andar con cautela nel muovere la steccha degli oggetti; acciòchè la pallina non tocchi il talco , e radendone una benchè sottile superficie si appanni . Anzi dovendo passare da un forame all' altro della steccha bisogna sempre scostare prima il cassettino , ove è la steccha , acciòchè questa non tocchi il globetto . O pure essendosi fatte grandi le aperture del cassettino , dove si pone la steccha , basta , prima di muoverla , tenerla compressa in giù ; perchè così si tiene lontana dalla pallina , e poi muoverla, tenendola sempre compressa.

Questa

Questa cautela è necessarissima specialmente per le palline di molto ingrandimento; lo che non è tanto necessario per le lenti, il foro delle quali, cioè il punto a cui si deve tenere l'oggetto per vederlo distinto è lontano dalla lente il raggio, o semidiametro della sua convessità; e per conseguenza il doppio della pallina. Le lenti, e i globetti di tanto in tanto devono pulirsi bagnandoli con un poco di spirito di vino, e poi pulendoli con carta fina da scrivere. Quando le palline sono estremamente piccole, e anche per le grandi è più sicuro di fare una scatoletta di carta, dentro la quale si puliscono strofinandole con un pezzo di carta. Si adopra questa, e non la tela; acciocchè non si attacchi al globetto qualche filo invisibile, che impedisca il vedere l'oggetto. Siccome ogni picciolo grano di polvere può coprire tutta la pallina, se è piccola; così per levare questo, o altra immondezza, che vi vada accidentalmente, senza levarla dai cappucci si ado-

C

pra

pra una punta d'aco, con cui si pulisce la sua superficie. Questo è ciò che mi è paruto utile, e necessario in pratica di notare intorno all' uso dei Microscopj. So che altri poco parlano di questo, e si diffondono in altre regole, che io ho giudicato non importanti. L'esperienza è maestra del tutto.

25. *La Quarta cosa* da considerarsi intorno ai Microscopj è il Metodo da tenersi nel fare le Osservazioni. Il Metodo da adoprarli l' esporrò in tante Regole a parte per più chiarezza. I. Con una lente che ingrandisca tre, o quattro volte si guardi l'oggetto per formare idea di tutto insieme, delle sue parti, e dell'ordine con cui sono situate. La Lente a ciò atta può essere d'un pollice, un pollice e mezzo, o due di Foco. Ma siccome adoprando una lente, che deve essere di quasi tutta apertura, per comodo di vedere, sempre il contorno del campo è confuso, e spesso colorito come l'Iride, così descriverò un modo facile per evitar tutto questo.

*Descriz. del Microsc.* 35

sto , e per vedere l'oggetto chiaro , e distinto . Esporrò il modo con cui è fatta la lente che uso , e che ingrandisce 6 volte  $\frac{1}{5}$  l'oggetto , fa un gran campo , e fa l'oggetto chiaro , e distinto ; acciocchè da questa si possa pigliar norma di altre di maggiore ingrandimento . E' composta la mia lente di due mezze lenti piano convesse , e il diametro della convessità di ciascheduna , cioè il loro Foco dove s' uniscono i raggi è di pollici Parigi 3 linee 4 . Onde ciascuna mezza lente è lavorata sopra una patina che ha il raggio della cavità d' un pollice , e 8 linee . Ammendue sono chiuse dentro un bossolino di corno nero distanti tra loro , per mezzo d' un' anello di corno alto linee 3 avvantaggiate , e rivolte colle loro convessità di dentro , e le parti piane di fuori . Circofanza che rende le lenti d' un grande uso nell' osservare . La loro larghezza è di 14 linee , e l' apertura da tutte due le parti è di linee 13 . Il foco di tutte due così unite , cioè il punto a cui si ve-

de l'oggetto distinto è presso poco di linee 15, e mezzo; onde l'ingrandimento di tutte due così tra loro lontane è di 6 volte il diametro dell'oggetto, e in circa  $\frac{1}{2}$ . Questa non ha nome di Microscopio, ma di *Lente esploratrice*.

26. II. Formata con una mediocre lente idea dell'oggetto, deve questo esorsi al Microscopio Semplice per gli oggetti opachi § 10, se è opaco, e non grande, e può tutto commodamente vederli; o pure al Microscopio Composto § 9, se è grande, di modo che possa tutto vederli in un'occhiata. Per far questo conviene tal volta porre per lente oggettiva una di poco ingrandimento, poco tal volta importando che sia ingrandito l'oggetto otto, o nove volte, purchè si veda tutto, e possa commodamente delinearli. Lo stesso si dica dell'oggetto trasparente che deve esorsi al Microscopio delineato § 12, e adoprare una lente di poco ingrandimento per poterlo tutto vedere. Quindi si deve far delineare  
in

*Descriz. del Microsc.* 37

in carta , e notare quanto l' oggetto è più ingrandito del naturale . Se l' oggetto è molto piccolo , allora si può adoprare una lente , che ingrandisca 30 , 40 , 50 , o 100 volte il diametro dell' oggetto , per poterlo far tutto comparire sotto una forma visibile all' occhio ; talvolta essendovi oggetti , che ad occhio nudo non compariscono , se non sono 50 , o 100 volte ingranditi.

27. III. delineato l' oggetto più grande del naturale 8 , 20 &c; o 100 volte allora conviene esaminarlo parte per parte con lenti , o palline di diverso ingrandimento , e esporlo a diversi lumi , acciocchè si possano distinguere quelle che sono vere parti da quelle che sono ombre delle parti , o diversa rifrazione della luce prodotta dal fluido trasparente , da cui sono sovente circondati i corpi , o le loro parti , o pure siano righe , o vene del talco , o polverre cadutavi sopra . Osservando su di ciò tutte le regole esposte di sopra intorno l' illuminazione degli og-

getti dal § 16 al 23. Se si contem-  
plano le parti d' un fluido , o ani-  
maletti in esso notanti , allora , oltre  
questo , è molto espediente di obbliga-  
re il fluido a muoversi ; acciocchè  
col moto si distinguano meglio , e si  
formi idea delle parti , che in esso si  
trovano se sono inerti , o se sono  
animali si distingua meglio il moto  
proprio , e spontaneo di essi , dal mo-  
to comune , con cui vengono tra-  
sportati dal fluido . Usate tutte que-  
ste cautele , se l' oggetto persiste a tut-  
ti gli ingrandimenti della stessa for-  
ma , quantunque si scuoprano di con-  
tinuo nuove parti , o si formi col mag-  
gior ingrandimento un' idea più di-  
stinta di quelle , che con globetti  
maggiori appena si vedevano , allora  
si può sicuramente far delineare § 26 ,  
come appunto si vede , col massimo  
ingrandimento a lui conveniente . Di-  
co a lui conveniente , e non col mas-  
simo ingrandimento , che si può fare ;  
perchè bene spesso accade , che in-  
grandità una parte dell' oggetto 500  
volte , diviene così grande , che non  
si

*Descriz. del Microsc.* 39

si può veder tutta nel Microscopio, e nuova tessitura di parti si scuopre in ciascuna particella, che merita d'esser ulteriormente ingrandita. In questo caso conviene contentarsi d'un'ingrandimento conveniente a questa parte dell'oggetto; cioè di 300 volte il diametro, di 350, di 400 ec. per poterla tutta delineare. Quindi si deve adoprare un globetto che ingrandisca 800, 1000, o 1200 volte ciascuna parte di parte, ed allora deve di nuovo delineare separatamente questa parte di parte dell'oggetto. Mi è convenuto alle volte in alcuni oggetti, dopo delineato il tutto, delineare le parti, e parti di parti fino alla quinta volta, adoprando una lente che ingrandiva il diametro 2500 volte. Dopo delineate le prime parti, le seconde, le terze ec. paragonandole poi coll'oggetto stesso delineato intero § 26 si formerà una perfetta idea dell'intera struttura dell'oggetto.

28. IV. Gli oggetti che si esaminano, specialmente colle palline, devono porsi per quanto si può in un

piano, e specialmente i fluidi, così tutte le loro parti essendo nel foco della lente, la loro imagine farà chiara, e distinta. E se ciò non ostante l'oggetto ha qualche grossezza si vedrà prima la sua esteriore superficie distinta; indi accostando più l'oggetto si vedrà la seconda, e più approssimandolo si contemplerà la terza &c. Onde non solamente si vedranno tutte le parti di cui è composto l'oggetto distinte, ma si determinerà ancora, quali sono superiori, e quali inferiori. Perciò il miglior metodo per osservare è di porre gli oggetti tra due talchi, e non mai nei cristalli concavi, o nei tubi capillari, come si suol fare comunemente. Con questo metodo sono arrivato a distinguere le parti del sangue, e d'altri fluidi, procurando di ridurle ad una superficie sola, e obbligandole a muoversi. Per lo contrario nei tubi capillari, o luci degli orologi le vedeva sempre ammassate in tante maniere diverse, che ora mi pareva vedere i globetti di Leevvenock, ora

## Descriz: del Microsc. 41

ora la parti ramose di Adams, ora altre figure di sali &c. Può accadere però alle volte, che si debba osservare l'oggetto in tutta la sua grossezza, sia col Microscopio per gli oggetti opachi, sia con quello per li trasparenti, e ciò per contemplare negli animaletti il moto dei loro muscoli, o tendini, quello del cuore, o del sangue, che circola nelle vene. In questo caso si deve adoprare una lente di picciolo ingrandimento, che non sorpassi 100 volte il diametro dell'oggetto, per poter vedere distinte ancora le parti interiori.

29. V. Accade quasi sempre nell'osservare, che si deve determinare il foco della lente, e perciò il raggio della sua convessità, l'ingrandimento che fanno, e la vera grandezza dell'oggetto. Esponremo ciascuna regola separatamente. *Per determinare il foco della lente, o pallina*, se sono così grandi, che l'oggetto possa stare un poco discosto, situate la lente o pallina avanti un grano d'arena, o una tavola, o altro oggetto finchè si  
ye-

veda distinto , poi misurate con un compasso di punte sottili la distanza tra l'oggetto , e la lente , e paragonatala con qualche misura nota , per esempio con linee di pollice Parigiuo , sarà questa il foco della lente , o pallina , e nel tempo stesso sarà il raggio della convessità se è lente , e il doppio di questa distanza sarà il raggio della convessità se è pallina . Per esempio sia due linee questa distanza del foco dalla lente , o pallina . Il raggio della convessità della lente sarà 2 linee , e quello della pallina 4 linee . Perchè nelle lenti convesso convesse il foco , o il punto in cui si vede l'oggetto distinto è lontano dalla lente il semidiametro , o raggio della convessità , e nelle palline la quarta parte del diametro . Ma se la lente , o pallina è così piccola , che non si possa commodamente interporre il compasso tra l'oggetto , e la lente in questo caso è necessario per le lenti tener preparati varj archi di cerchio fatti con raggi diversi , e tagliati nella periferia concava sopra lamine sottili di

ot-

*Descriz. del Microsc.* 43

ottone non cotto per poterli colla loro cavità applicarè alla superficie convessa della lente, e vedere quali d'essi combaciano colla medesima. Il compasso con cui si fanno deve essere con punte sottilissime, e le aperture devono essere d'una, di mezza, d'un terzo, d'un quarto, e d'un quinto di linea. Di questi archi, avendone di più grandezze, se ne può far uso ancora per le palline, e per le lenti, e palline grandi senza misurare la distanza del foco col compasso. Ma quando le palline sono estremamente piccole conviene allora del loro foco, o della grandezza da cui dipende il foco farne la stima a occhio. Sopra una carta si tengono impressi un globo di due punti, un' altro di un punto, e uno di mezzo punto di linea Parigini fatti colla penna; quindi ponendo il globetto di cristallo vicino ad essi si guardano con una lente, che ingrandisca cinque, o sei volte il diametro, e paragonando a occhio il globetto con quei punti diversi, si fa il giudizio della sua grandezza, o del suo dia-

diametro , e perciò del suo foco , che è la quarta parte del diametro § 10.

30. VI. Dato il foco , e perciò il semidiametro della Lente , o Pallina è facile il determinare quanto ingrandiscono . *Per determinare l'ingrandimento nelle Lenti questa è la Regola.* Sta il diametro reale dell'oggetto , al diametro ingrandito dal Microscopio ; come la distanza del foco dalla lente , o il semidiametro di essa § 10 , ad otto pollici . Sia il semidiametro della lente una linea , si riducano 8 pollici in linee , fanno 96 linee ; il diametro reale sta all'ingrandito ; come 1 , sta a 96 ; cioè la lente ingrandisce il diametro 96 volte . Sia il semidiametro  $\frac{1}{2}$  linea ; starà come  $\frac{1}{2}$  , a 96 ; cioè come 1 , a 192 ; perciò ingrandirà il diametro 192 volte . Sia  $\frac{1}{10}$  di linea ; starà come  $\frac{1}{10}$  a 96 ; cioè come 1 : 960 ; o pure , che è lo stesso , si riducano 8 pollici , o 96 linee in punti , siccome la linea è di 10 punti , e perciò  $\frac{1}{10}$  di linea è un punto , 96 linee fanno 960 punti ; e perciò il diametro reale farà all'ingrand-

*Descriz. del Microsc.* 45

grandito , come  $\frac{1}{960}$  , cioè punto 1 ;  
960 . La ragione di questo è ; perchè  
dall' esperienza sappiamo , che un'uo-  
mo di buona vista vede un' oggetto  
piccolo , e vicino , distinto alla distanza  
di 8 pollici . Tale cioè è la globosità  
dell' occhio , e della lente cristallina ,  
e tale è la forza refringente delli tre  
umori dell' occhio , che i raggi i qua-  
li vengono dagli oggetti vicini diver-  
genti nell' occhio , non possono unir-  
si bene nel suo fondo che quando  
l' oggetto è lontano 8 pollici ; onde  
questa distanza si dice *il limite della  
visione distinta ; o perfetta* . Quando  
dunque si pone un piccolo oggetto  
nel foco d' una lente , ove solamente  
si vede distinto , i raggi visuali , che  
dalle estremità vanno ad unirsi nel  
fondo dell' occhio , prolungati più  
lontano di là dall' oggetto , dipinge-  
ranno l' imagine di esso , solamente  
alla distanza di 8 pollici , cioè a que-  
sta distanza l' occhio riferirà l' ogget-  
to , perchè lo vede distinto . Si for-  
ma adunque un triangolo visuale da  
questi raggi estremi la di cui base è il  
dia-

diametro dell'oggetto ingrandito, e una linea parallela alla base è il diametro reale dell'oggetto che sta nel foco della lente. Si formeranno dunque due triangoli simili; e perciò avremo distanza del foco sta, ad 8 pollici; come il diametro reale dell'oggetto, al diametro di esso ingrandito.

31. *Per determinare l'ingrandimento nelle Palline questa è la Regola.* Sta il diametro reale dell'oggetto, a quello ingrandito dalla pallina; come  $\frac{3}{4}$  del diametro della pallina, ad otto pollici. Questa regola si dimostra coi triangoli nella stessa maniera che nelle lenti, ma la ragione per cui il foco dei globi è ai  $\frac{3}{4}$  del diametro, non alla metà del diametro, come nelle lenti, lo dimostrano gli Ottici, computando in questa occasione la grossezza delle palline, che nelle lenti si trascura. Sia il diametro della pallina 1 linea. Il diametro reale, sta all'ingrandito; come  $\frac{3}{4}$  di linea, a 96 linee, cioè come 3:384, ovvero come 1:128. Perciò la Pallina ingrandirà 128 volte il diametro

*Descrizi del Microsc.* 47

metro: Sia il diametro della pallina  $\frac{1}{4}$  di linea, faranno i diametri tra loro come  $\frac{2}{4}$  di  $\frac{1}{2}$ , cioè  $\frac{2}{4}$  di linea, a 96 linee; ovvero come 1 : 256, onde ingrandirà la pallina 256 volte il diametro dell'oggetto.

32. Da queste due regole si ricava, che le lenti, essendo uguali i diametri, ingrandiscono sempre più delle palline. La lente d'una linea di diametro ingrandisce 192 volte, la pallina 128.

33. Trovato l'ingrandimento del diametro, si troverà quello della superficie, moltiplicando in se stesso il diametro; e quello della solidità, moltiplicando questo ultimo prodotto nell'ingrandimento del diametro. Se una pallina ingrandisce 128 volte il diametro, l'ingrandimento della superficie farà 128 in 128, cioè 16384 volte; quello della solidità dell'oggetto farà 16384 in 128; cioè 2097152 volte. Di rado però s'ha bisogno di determinare la solidità dell'oggetto.

34. VII. *Per determinare la vera grandezza dell'oggetto, se il dia-*  
me-

metro della sua grossezza si può pigliare col compasso, si trasporta la sua apertura sopra una linea Parigi-  
na, e si vede che parte di essa fa. Ma se il diametro non si può misurare col compasso, allora si deve far la stima col paragone dell'occhio. Si delinei sopra una carta due punti, un punto, un mezzo punto, e si metta l'oggetto vicino a queste misure; quindi si paragoni coll'occhio nudo se si può commodamente vedere, o pure con una lente che ingrandisca 6, 10, 20 volte &c. il diametro, se non si può vedere l'oggetto, si paragoni questo colle misure, e a occhio si giudicherà il diametro reale se sia due punti, un punto &c. Perchè colla lente s'ingrandisce nella stessa proporzione l'oggetto, e le misure. Ma sovente accade che l'oggetto è invisibile, ne si rende sensibile, che con una pallina la quale ingrandisca 500., o più volte. In questo caso la misura a occhio si fa così. Posto l'occhio sinistro sul Microscopio si guarda l'oggetto, che sarà per  
esem-

*Descriz. del Microsc.* 49

esempio ingrandito 500 volte; § 31. Vicino allo specchio del Microscopio si pone la misura d'un punto, e di mezzo punto, e coll'occhio destro si guarda nel tempo stesso il punto, o mezzo punto, che si possono molto accostare all'immagine dell'oggetto, e così si fa il paragone. Supponiamo che il diametro dell'oggetto, che si fa ingrandito 500 volte, § 31 comparisca un punto Parigino, il suo diametro reale farà 500 volte minore, cioè  $\frac{1}{500}$  di punto.

35. VIII. *Vi è una Regola più spedita per sapere in un colpo il diametro Reale dell'oggetto, e l'ingrandimento fatto dalla lente, o pallina; ed è la seguente. Si segni sul talco vicino all'oggetto un punto, se la lente molto ingrandisce, o una linea se ingrandisce poco. Quindi posto l'occhio sinistro al Microscopio si paragoni il punto, o la linea segnata sul talco coll'oggetto veduto per scorgere quanti punti, o linee contenga il diametro dell'oggetto. Supponiamo che contenga 6 di quei punti ingranditi;*

D

dun-

dunque il vero diametro dell' oggetto sarà 6 punti di linea ; se per lo contrario il diametro dell' oggetto fosse contenuto 6 volte in quello d'un punto , allora il diametro Reale dell' oggetto sarà  $\frac{1}{6}$  di punto . Quindi tenendo un sottile compasso aperto vicino allo specchio del Microscopio , e riguardandolo coll' occhio destro , si accosti all' imagine veduta coll' occhio sinistro , e si misuri il diametro suo , e poi sopra una scala si veda di quanti pollici è questa apertura . Supponiamola d' un pollice , e che il diametro reale poco prima misurato fosse di  $\frac{1}{6}$  di punto . Siccome un pollice contiene 120 punti , e il diametro reale dell' oggetto è  $\frac{1}{6}$  di punto , l'ingrandimento del Microscopio sarà 120 in 6 , cioè 720 volte . Con questa regola si può verificare le tre dei § 29, 30, e 31, e vedere se si ha misurato bene il diametro della lente , o pallina . La misura fatta col compasso del diametro dell' imagine serve ancora per poter delineare giusto l'ingrandimento ; perchè quando il Microscopio ingrandisce assai , siccome si vede poco  
cam-

campo, così ad occhio volendo misurare l'ingrandimento, comparisce molto minore di quello che è effettivamente.

36. Se taluno dubitasse che guardando l'oggetto coll'occhio sinistro ingrandito, e paragonandolo colla misura non ingrandita, veduta coll'occhio destro, si facesse un paragone fallace; perchè si paragona l'oggetto ingrandito con una misura non ingrandita, rifletta che se ad occhi nudi vedessimo due oggetti uno 10 volte maggiore d'un'altro non erreremmo nel paragonarli insieme; ora è lo stesso vedere due oggetti di grandezza diversa reale, e due oggetti di grandezza diversa apparente; il paragone che si fa di loro è sempre lo stesso.

37. Notato tutto ciò, che deve farsi quando si intraprendono le osservazioni coi Microscopj rimane ora l'espone i diversi ingrandimenti a cui finora si è arrivato colle lentine, ed io per mezzo delle palline. Leeuwenhoek celebre Olandese Osservatore avendo lasciati in legato alla Società Reale li 26 Microscopj de' quali esso

si serviva , e questi essendo stati consegnati per registrare ad Enrico Baker , esso riferisce nel suo Microscopio a portata di tutto il Mondo &c. in una nota al Capo 2 , che non ne ha trovato alcuno fatto di palline , ma tutti sono semplici , e di una lente convesso convessa ; e nella nota al Capo 8 dice che il massimo ingrandimento del diametro è di 160 volte. Intorno ai Microscopj lasciati alla Società Reale non ho alcun dubbio che siano tutti di lenti , e che il massimo ingrandimento sia di 160 ; ma se si guardano le Osservazioni lasciateci da questo grande uomo si renderà chiaro , che moltissime non ha potuto farle , che con Microscopj che ingrandissero 300 , 500 , e 700 volte almeno , e perciò per questi ultimi ingrandimenti ha dovuto usare delle palline , forse formate con un sottile filo di cristallo , la di cui estremità si fa rotonda alla candela , e poi senza staccarla dal resto si pone tra due lastre di piombo ; e con essa competentemente si vedono gli oggetti , o in qualche altra maniera consimile . Ora que-

*Descriz. del Microsc.* 53

queste palline come Microscopj non perfetti , non avrà giudicato doverli lasciare alla Società Reale .

38. Dopo i Microscopj di Leeuwenhoek il Signor Wilson Inglese è stato il più celebre per fare una serie di lenti semplici , che ingrandissero il diametro d'un'oggetto da 16 fino a 400 volte. Concepisce egli diviso il pollice in cento parti uguali , ciascuna delle quali sarà perciò poco più d'un punto Parigino ; e perchè sono commodamente visibili , e per essere il 100 un numero tondo , avranno forse questi due motivi spinto il Wilson a dividere il pollice in 100. parti ; come lo dividono in Argentina . Onde  $\frac{8}{100}$  di pollice essendo il foco d'una lente , il suo ingrandimento s' avrà facendo come 8 ad 800 ; cioè come 1 : 100 . Di questo passo è arrivato a fare una lente di 2 centesime , onde pel suo ingrandimento si fa , come 2 : 800 ; cioè come 1 : 400 . Vero è che nella nota degli ingrandimenti posta da Baker comincia da 50 centesime , e va fino ad 1 centesima di

D 3

fo-

foco , la quale perciò ingrandirebbe 800 volte il diametro; ma questa la pone per finire la serie degli ingrandimenti , confessando anche esso che il massimo di Wilson è 400 volte.

39. L'ingrandimento dei globi di cristallo fatti a fuoco è espresso nella Tavola seguente coi diametri dei medesimi , calcolando l'ingrandimento secondo la regola del § 31 , e confermata con pochissimo divario da quella del § 35 .

Globi.	Loro diamet.	Ingrandimento del diametro dell' oggetto .
Primo.	Lin. 3 .	42 : $\frac{2}{3}$
Secondo.	Lin. 2 .	64 :
Terzo.	Lin. 1 : $\frac{2}{3}$ .	76 : $\frac{6}{5}$
Quarto.	Lin. 1 .	128 :
Quinto.	Lin. $\frac{2}{3}$ .	192 :
Sefto.	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 : $\frac{4}{5}$ .	853 : $\frac{1}{3}$
Undecimo.	Punto 1 : $\frac{1}{3}$ .	960 :
Duodecim.	Punto 1 :	1280 :
Decimoter.	Punto $\frac{2}{3}$ :	1920 :
Decimoqu.	Punto $\frac{1}{2}$ :	2560 :

40. Per

40. Per concepire come questa tavola è formata secondo la regola del § 31 ne daremo alcuni esempj. Sia il diametro di 3 linee; si faccia  $\frac{3}{4}$  di  $\frac{3}{4}$ , cioè come  $\frac{9}{16}$ ; ovvero come  $9 : 384$ ; cioè come  $1 : 42$ ;  $\frac{2}{3}$ . Sia il diametro 1 linea; si faccia come  $\frac{3}{4}$ ;  $96$ ; ovvero come  $3 : 374$ ; cioè come  $1 : 128$ . Sia il diametro  $\frac{2}{3}$  di linea; si faccia  $\frac{3}{4}$  di  $\frac{2}{3}$ , cioè  $\frac{6}{12}$  di linea, a linee  $96$ ; ovvero  $6$ ;  $1152$ ; cioè  $1 : 192$ . Sia il diametro un punto, e  $\frac{1}{3}$ , cioè  $\frac{1}{10}$  e  $\frac{1}{20}$  di linea, che ridotti a una frazione fanno  $\frac{3}{20}$  di linea; si dica adunque  $\frac{3}{4}$  di  $\frac{3}{20}$ ; cioè come  $\frac{9}{80} : 96$ ; ovvero come  $9 : 7680$ ; cioè come  $1 : 853 \frac{1}{2}$ . Si opera così perchè i punti si devono ridurre a parti di linea, per paragnarli colle linee  $96$ . Sia il diametro  $\frac{2}{3}$  di punto, avremo, riducendo a parti di linea li  $\frac{2}{3}$  di un punto, che faranno  $\frac{2}{3}$  di  $\frac{1}{10}$  di linea, cioè  $\frac{2}{30}$  di linea; e perciò  $\frac{3}{4}$  di  $\frac{2}{30}$ ; cioè come  $\frac{6}{40} : 96$ ; ovvero come  $\frac{1}{20} : 96$ ; ovvero come  $1 : 1920$ . Sia il diametro  $\frac{1}{2}$  punto, cioè  $\frac{1}{2}$  di  $\frac{1}{10}$ , cioè  $\frac{1}{20}$  di linea; avremo  $\frac{1}{4}$  di  $\frac{1}{20}$ , cioè come  $\frac{1}{80} : 96$ ;

.D 4

ov-

ovvero come 3 : 7680; o come 1 : 2560 . Di questo ultimo diametro d'un mezzo punto non mi è riuscito di fare altro che tre palline sin'ora, una delle quali nell'osservare uscì dai cappucci per la sua picciolezza, ma faceva ugualmente chiaro, e distinto che le altre di maggior diametro; le altre due le ho mandate in tempi diversi alla Società Reale d'Inghilterra; ma non ho ancora avuto riscontro del loro destino . Quando le palline sono del diametro d'un punto, o minore vi è somma difficoltà in farle, perchè la fiamma le soffia fuori della patina agevolmente . Vi è molta difficoltà in situarle nei cappucci, per far a questi un foro conveniente senza che escano da esso; e molta per distinguerle; perchè appena si vedono ad occhio nudo, onde conviene, per vederle distintamente, guardarle con una lente che ingrandisca sei volte il diametro loro . Nella Tavola non ho posto le palline di diametro  $\frac{1}{3}$  di punto, l'ingrandimento delle quali sarebbe 3840 volte il diametro; perchè  
 fino

sino al presente non mi è riuscito di farle.

41. *Il vantaggio delle palline sopra le lentine*, è che, sebbene le lenti che anno lo stesso diametro delle palline, ingrandiscono più di queste, ciò non ostante, come apparisce dalla tavola, si possono le palline far così piccole, che dove termina l'ingrandimento delle lenti, che è il massimo di 400, quivi cominci quello delle palline, che sale fino a 2560. V'è certamente l'incommodo colle palline, che l'oggetto deve stare troppo ad esse vicino, e facilmente s'imbrattano; ma all'uno, e l'altro di questi inconvenienti abbiamo insegnato di rimediare; al primo col cassettino separato dove sta la stecca, al secondo adoprando la punta d'un'aco, e la carta per pulirle, come abbiamo veduto parlando dell'uso dei Microscopj. Oltrechè questi incomodi, che colla pratica si superano agevolmente, vengono ricompensati da molte nuove scoperte, che si fanno in natura, e dal potere col beneficio di esse pe-  
ne-

penetrare più a fondo di prima l'intima tessitura de' corpi. La mirabil rete nervosa, che sta nel fondo dell'occhio, quando è percossa da un sottile, o debil raggio di luce non si scuote, e perciò non avvisa l'anima della presenza di qualche oggetto. Se il diametro di una parte di materia è la metà, o per altri la terza parte d'un punto Parigino, questa allora manda così pochi, e inefficaci raggi di luce nel fondo dell'occhio, che non facendo alcuna impressione, si dice insensibile questa parte. Molto più saranno invisibili quelle parti di materia, che sono minori d'un terzo di Punto Parigino, e sono di esso solamente la decima, la centesima, la trecentesima parte &c. Pigliando adunque il diametro d'un terzo di punto per lo limite tra il visibile, e l'invisibile; tutte quelle parti che sono sopra un terzo di punto saranno visibili ad occhio nudo, e quelle che sono di sotto, invisibili. Ora adoprando le lenti non possiamo rendere visibili se non che quelle parti di materia, che sono  
me-

*Descriz. del Microsc.* 59

meno di 400 volte minori di un punto; perchè le lenti, come vedemmo, non anno forza d'ingrandire, che 400 volte il diametro; cioè di raccogliere, e rendere efficaci quei raggi, che per la resistenza, e rifrazione dell'aria, e per la loro piccolezza, e scabrosità della superficie del corpo si disperdono, e diminuiscono la loro efficacia; nel che consiste il *vero Ufo del Microscopio*. Ma adoprando le palline, ancorchè una parte di materia sia la quattrocentesima, cinquecentesima, millesima, duemillesima, e duemila cinquecentesima parte d' un punto, ciò non ostante si renderà visibile all'occhio. Perciò quando il metodo delle palline, e il loro ufo si renderà universale, entreremo in un nuovo Mondo, e in nuovi Sistemi; si perfezionerà sempre più la Fisica, la Fisiologia, e l'universale Storia della Natura. A questo oggetto ho giudicato non solamente di dare alla luce in più Tomi le nuove scoperte già fatte, e quelle che anderò facendo; ma ancora il modo di adoprare le pal-

palline, e di formarle.

42. *La quinta cosa*, che mi sono prefisso di considerare intorno i Microscopj § 8, è la maniera con cui mi è riuscito di fare le palline di cristallo a fuoco perfettamente sferiche, e polite; e il modo sicuro di farle in appresso. Lungo, e inutile sarebbe se volessi a minuto descrivere tutto l'apparato dei tentativi fatti per più anni, per poter formare le palline di cristallo perfettamente rotonde, e pulite; e le fatiche sofferte ancora dopo trovata la materia, che non imbrattava il cristallo, e a cui non si attaccava, per poter trovare il modo di ridurle tonde, ed evitare alcune cagioni, che ciò non ostante fanno che il fumo loro si attacchi, e le renda caliginose. Descriverò solamente in breve il metodo con cui si fanno, e le cose che devono evitarsi, acciocchè riescano perfette.

43. *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*

*Descriz. del Microf.* 61

*poli perfetto; e cilindri solidi di cristallo di diverse grossezze.* Il Tavolino col mantice sotto, è fatto secondo gli ordinarij col cannello d'ottone inferito nell'estremità del mantice, la di cui altra estremità viene a corrispondere due pollici sopra il tavolino: Dentro questa si inserisce un'altro tubo d'ottone tre pollici alto, e che ha annesso un'altro tubo ad angolo retto, e della stessa lunghezza; ma questo va insensibilmente assottigliandosi, di modo che l'apertura in punta è solamente d'una linea Parigina in diametro; così l'aria del mantice esce fuori da esso con impeto, ed ugualmente. Vicino a questa estremità si pone la lucernuzza da oglio col suo bombace filato, che deve esser grosso un pollice. Acceso questo, con un smoccolatojo si deve schiacciare un poco la cima del bombace, acciocchè si allarghi, e ridurla in modo che tondeggi. La punta sottile del cannello d'ottone deve stare un buon mezzo dito dentro la fiamma, e altrettanto alta dal bombace, mentre si spin-

spinge la fiamma contro il cristallo , dirigendola orizzontale. Cessato di soffiare si volta subito l'estremità del cannello ; acciocchè la fiamma non sciolga la saldatura. Quando si soffia, deve la fiamma senza alcun strepito diriggersi orizzontalmente , con dolcezza , e continuata . Si vedrà allora la fiamma di color bianco verso il bombace , e verso la sua punta di colore affatto chiaro . Questa è la fiamma bona , con cui solamente si deve liquefare il cristallo , acciocchè non s' imbratti di fumo . Se mentre si liquefa, venisse qualche punta di fiamma bianca , come spesso accade , verso il cristallo , deve questo subito allontanarsi perchè non si lordi . Quando si vede che l'oglio è giunto alla metà della lucerna , deve subito riempirsi ; acciocchè il bombace abbia sempre il suo alimento proporzionato , e la fiamma in punta sia pura . L'estremità del cilindro di cristallo si può tener pure in mezzo alla cima della fiamma pura per liquefarsi , purchè non v'entri la fiamma bianca , ne vi è perico-

co-

*Descriz. del Microsc.* 63

colo, che si lordi dal fumo. Convien però avvertire che l'estremità del cristallo da liquefarsi deve sempre prima pulirsi con tela bianca, e ben stropicciarsi per 3 pollici di lunghezza, nè mai da quella parte, ove si liquefa toccarsi colle mani. Se si toccasse, benchè per poco, ne si ripulisse, si può esser certi, che il cristallo s'imbratta, abbenchè stasse nella fiamma pura. Dalla parte opposta a quella estremità, che si deve liquefare, non importa se si tocca colle mani. Queste sono tutte le cautele da usarsi intorno la fiamma, la sua direzione, e purità, e intorno il cristallo che deve liquefarsi.

44. *Il Tripoli* deve esser un pezzo alto, e largo due pollici, e lungo 8 pollici; così commodamente si può tener in mano, e vi si possono incavare molte patine, per mettere le palline. Le qualità di esso sono, che sia di grana fina, e non areoso, non a strati, ma tutto uniforme, di un colore che tira al giallo, che sia naturale, e non artefatto, cioè macinato,

to, e poi di nuouo unito, e che sia pesante. Vi sono varie specie, o per dir meglio varie vene di Tripoli; descritto il buono, esporrò ora quello che è inutile a tal lavoro. Vi è del Tripoli di grana finissima, di color rossigno, e fatto a strati, ne molto pesante. Vi è del Tripoli di color gialliccio, pesante, ma arenoso, e di grana grossa. Vi è del Tripoli di grana fina, pesante, ma bianchiccio, e questo non regge alla fiamma, ma si calcina. Vi è del Tripoli fatto a vene, o a strati, uno dei quali è bianchiccio, e si calcina, l'altro è come il perfetto, e questo non serve. Scielto il Tripoli perfetto, e datagli la figura descritta, deve porsi nel fuoco fino a che diventi rosso; quindi lasciarlo, levando il carbone soverchio, fin tanto che il fuoco si estingua, ed esso si raffreddi. Allora si spiana con un cortello la parte dove si devono fare le cavità. Queste si fanno di diverse grandezze, e profondità per mezzo di scalpelli diversi, che anno la figura circolare d'un mezzo pollice,

ce, di un quarto, di un'ottavo, di un dodicesimo &c. Le cavità, o patine larghe, e poco profonde servono per le palline piccole, e le altre, per le mediocri. Nell'incavarle si fa all'uso dei trapani sul principio, ma poi siccome vengono triangolari, si deve girare collo scarpello intorno, per ridurle come le patine da lavorare le lenti, e in fine pulirle con carta. Si deve ancora qui avvertire di non toccar mai colle mani il piano su cui sono intorno intorno incavate, per non ingraffarlo, e fare che il cristallo o si lordi, o si attacchi alle cavità. A questo effetto, quando non si adopra, si tiene sempre il tripoli chiuso in una carta. Ecco le cautele da usarsi col tripoli, e colle patine.

45. *Il cristallo* deve scegliersi cilindrico, e non angoloso, non solamente perchè diviene rotondo più presto, ma perchè la fiamma urtando negli angoli lo imbratta, e vi produce nel liquefarlo delle ampolle, che sono pregiudiziali alle palline. Deve essere il cristallo chiaro, o acqua marina, sen-

E

za

za ampolle interiormente, e non tanto difficile a liquefarsi. Se è difficile, stando troppo esposto alla fiamma, sempre si appanna, benchè sia pura. Se è facile a liquefarsi, quando la pallina è fatta tonda si acciaccia nel raffreddarsi, specialmente se è un poco grande, da quella parte, ove tocca il tripoli, e perde la rotondità. Ogni minima ampolla devia la luce, e fa che non si unifca ugualmente nel foco della pallina. Queste sono le cautele nella scelta del cristallo. Rimane ora che descriviamo il modo di formare le palline.

46. *Per formare le palline*, adattato che si è il tavolino col mantice, che si muove col piede, e accesa la lucerna, e adattato lo stoppino, che tondeggi § 43 si pigliano due cilindri, o fili di cristallo tondi, poco presso della stessa grossezza, e si puliscano bene con pezza bianca da quella parte, che deve esporfi al fuoco. Io ne tengo di varie grossezze; cioè da due linee di diametro; sino a un terzo di linea; non essendo necessario, che sia il cristallo della stessa grossezza della pallina. La loro

*Descriz. del Microsc.* 67

loro lunghezza, per commodo, si può pigliare d'un palmo. Tenendone uno colla sinistra, e l'altro colla destra, e diametralmente opposti, si liquefacciano le loro estremità alla fiamma chiara, ed unendole si tiri l'estremità di uno, che deve essere più infuocata, acciocchè si affottigli; in questo modo si purifica il cristallo, e si leva qualche ampolla, che vi fosse. Quindi separata l'estremità allungata dall'altra, per mezzo della fiamma, che sempre deve essere uniforme, orizzontale, e non fridere, si accosti l'estremità allungata del cilindro alla punta della fiamma ch'è divenga tonda, e si liquefaccia sino a che si formi di quella grossezza poco presso, che vogliamo formare la pallina; indi rimossa dalla fiamma, lassandola da per se raffreddare, senza mai toccarla colle mani, per mezzo d'una tagliente pietra focaja si separi la parte tonda dal resto del cilindro; e ciò si faccia sopra una tela, se la pallina è mediocre, o dentro una cassetta fatta di carta se è piccola; acciocchè non si lordi, e non sbalzi nel tagliarla. Si

pigli indi con una molla , e se è mediocre si ponga in una cavità del Tripoli mediocre, ma sempre più larga due volte almeno di lei , perchè si possa muovere nel liquefarsi , se è piccola si ponga in una cavità poco profonda , e molto più grande di lei ; altrimenti la fiamma non arriverebbe mai a liquefarla . Quindi tenendo il Tripoli colla sinistra , e colla destra dirigendo il cannello verso la fiamma , si spinga questa verso la patina in maniera , che la sua punta non tocchi la pallina , ma solamente il lato della fiamma pura . Oltre il vento ; che uscendo dalla punta della fiamma sbalzerebbe via la pallina, sovente è questo accompagnato da un poco di fumo , che la lorderebbe . La fiamma pura adunque ha da ripiegarsi nella cavità del Tripoli , cosicchè circondi il cristallo , ma la sua punta sia fuori . Non seguendo esattamente questa regola , molte volte riescono le palline perfette ; ma io do la regola , che è sicura . Mentre si infuoca la palla , e si liquefa , deve dolcemente tenersi in moto , acciocchè non si acciacchi . Quando

si

*Descriz. del Microsc.* 69

si vedè bene infuocata , e che tondeggia ,  
tenendo ferma la mano sinistra , si ri-  
muove la fiamma , voltando la punta  
del cannello . Raffreddata che è , si pu-  
lisce con tela , se è mediocre , o con  
carta , se è piccola , ponendola nel cas-  
settino di carta bianca da scrivere , e  
strofinandola al suo fondo in giro , con  
un' altro pezzo di carta . Indi posta  
con una molletta ne' cappucci si prova  
se è divenuta , rotonda perfetta , se non  
termina bene , si torna a esporre al  
fuoco in una patina più larga se è  
piccola , o in una più stretta se è  
mediocre , e se gli da tanta fiamma ,  
come prima , sino a che si infuochi , o  
di rossa divenga bianca . Alle volte ,  
mi è accaduto doverle rimettere al  
fuoco più volte , specialmente le me-  
diocri ; perchè col loro peso s' appia-  
nano facilmente di sotto nel raffred-  
darsi , non ostante il dolce moto in  
cui si tengono . Quelle di due punti  
di diametro , o minori rade volte de-  
vono di nuovo esporfi al fuoco . Mi  
è accaduto sovente d' aver fatto una  
pallina mediocre che terminava a ma-

raviglia, forse perchè accidentalmente l'avea posta nei cappucci da quella parte, dove verso l'occhio, e l'oggetto v'erano due pezzi di superficie perfettamente sferici; ma poi mutandola di situazione, per ripulirla, non terminava più, e dovea rimetterla al fuoco. Se la pallina si attacca tenacemente al tripoli, di modo che colla punta d'un ago non possa separarsi appena toccata, bisogna gettarla, perchè è lorda, o vi si è attaccata qualche crosta di Tripoli. Se la pallina dopo averla posta al fuoco cinque, o sei volte non termina, si getti via; perchè indica, che è divenuta tutta disuguale, ne vi è più rimedio di rotondarla. Vi sono alcune giornate, e specialmente le umide, o piovose nelle quali poche palline riescono, o nessuna; ma nei giorni asciutti, e sereni quasi tutte vengono perfette. Ciò credo che dipenda dai vapori dell'aria, che spinti dalla fiamma lordano il cristallo. Ebbe piacere per suo divertimento il P. D. Filippo Giannuzzi degnissimo Professore di Filosofia nel Semi-

mi-

*Descriz. del Microsc.* 77

minario de' Nobili dei PP. della Compagnia di Gesù qui in Napoli, di vedere il modo con cui si facevano, e in pochissimo tempo colla sua abilità, e diligenza è arrivato a farle perfettissime. Celebre è questo Padre per varie dissertazioni, che ogni anno dà fuori per esercizio dei Giovani, come fa il P. D. Giovanni Carracciolo della stessa Compagnia Professore di Matematiche nel Collegio Massimo, e specialmente per quella che fece nel 1761, sopra la natura dell'acqua, e in quest'anno sopra il consenso dell'elettricità naturale, e artificiale.

C A P O II.

*Osservazioni sopra i Corpi Inerti.*

*I Fluidi.*

47. I. **L**'Oglio comune veduto con una pallina, che ingrandisce il diametro 760 volte, comparisce un fluido assai trasparente in cui nuotano, ma non in gran quantità, molte parti

E 4

bis-

bislunghe , molte quasi rotonde , e alcune perfettamente tonde , e tutte sono trasparenti . Forse sono le parti dell' olive , che essendo della stessa specifica gravità del fluido , non si sono potute precipitare al fondo nel depurare l'oglio . Quindi si vede quanto errano alcuni Filosofi , che ne anno descritto l'oglio , come un fluido composto di parti ramosse . La sua viscosità nasce certamente dalla coerenza sensibile , che anno le minime parti di cui è composto .

48. II. *L' Aceto di vino rosso* veduto colla stessa pallina di sopra è un fluido trasparente , e sciolto nel muoversi, dentro cui nuotano una moltitudine di piccole particelle minori di quelle dell'oglio , ma in maggior numero , e meno trasparenti , le quali anno una figura bislunga , che termina dolcemente in punta dall'una , e l'altra parte , e che facilmente s'uniscono formando dei fili , o piccoli cordoni , o ramificazioni; ed anno grandezze diverse .

*Li Sali.*

49. III. Sciolsi il sale comune sopra un talco in picciola quantità d'acqua; di modo che si vedeva ancora ad occhio nudo, che non era sciolto perfettamente; perchè si distinguevano le parti del sale polverizzato. Dopo che fu asciutta l'acqua si vedevano colla <sup>Tab. III.</sup> <sub>Fig. 20</sub> lente 760 una quantità di particelle, come in a, b, c, d. In alcuni luoghi si vedevano le parti come in g, e; che era un principio di perfetta cristallizzazione, come vedremo in appresso. In altri luoghi v'erano alcune parti come in h, composte di varie parti bislunghe. Altrove v'erano alcune parti grosse composte d'altre minori, parimente bislunghe, come km, ln. Tutte queste parti maggiori, o minori erano trasparenti.

50. Da questa osservazione si ricava, che se le parti dei sali, benchè polverizzati, come il presente, non sono sciolti nei loro minimi componenti con una data quantità d'acqua,  
le

le forze con cui di nuovo si uniscono insieme, non possono operare in quella data maniera, che si ricerca per produrre i cristalli determinati, che nel sale marino, o comune, sono di figura piramidale, come vedremo.

51. IV. Sciolsi il sale comune sopra un talco in picciola quantità d'aceto dolce, fatto dal vino rosso. Asciutto *Tav. III. Fig. 2.* che fu l'esposi alla lente 760, e vi di molte parti sciolte, come in a, b, molte di queste unite, come in c, d, c, d; e varie, come in e, h. Non vi erano però alcune parti, che avessero una figura particolare. Ciò mi fece sospettare che il sale comune non si cristallizasse nell'aceto.

52. V. Sopra il primo talco, ove era sciolto in poca acqua il sale, ve ne posi dell'altra, di modo che si sciolse tutto; che pareva un'acqua pura. *Tav. III. Fig. 1.* Indi postovi un'altro talco sopra, non però compresso, e lasciata asciugare l'acqua, e veduto colla pallina 760 si viddero una quantità di parti, come a, b, quasi rotonde, e molte minori di queste, ma scomparvero interamente  
le

altre descritte nel § 49, ed ogni principio di cristallizzazione. Sospettai che forse nella prima operazione essendosi già consumata parte della forza di coerenza nelle particelle del sale, che si erano unite così irregolarmente in e, g, k m, l n &c. non ve ne restasse più per formare i naturali cristalli del sale; ma anzi la nuova acqua aggiunta fosse servita piuttosto per sciogliere i primi disuguali cristalli.

53. VI. Perciò politi i talchi, posi sopra uno di essi una goccia d'acqua, e dentro questa una piccola porzione di sale, indi senza porvi sopra altro talco la lasciai così, dopo ben sciolto interamente il sale, fino a che si seccasse. Indi esposto il talco al Micro-<sup>Tav. III.</sup>  
<sup>Fig. 1.</sup>scopio osservai molte parti come a, b c, d, alcune come g, e molte disposte in maniera che rappresentavano diverse vaghe ramificazioni; ma non vi era alcuna parte perfettamente cristallizzata. Sospettai che forse in questo caso la cristallizzazione non fosse accaduta, o per il caldo eccessivo che era, o per aver tenuto il talco coll'acqua

qua, e sale nella stecca d'ottone, e che la forza attraente del sale si fosse esercitata in parte contro il metallo. Perciò aspettai un giorno più fresco, e sciolli il sale in una goccia d'acqua sopra un talco posto sull'avorio, e sopra un'altro posto nella stecca; per vedere quale delle due cause avesse impedito la cristallizzazione perfetta; e i talchi restarono esposti all'aria, e non coperti da altro talco per 4 ore continue.

54. VII. Lasciata svaporare l'acqua esposti il talco, che era stato sull'avorio ad una lente, che ingrandiva il diametro dell'oggetto 64 volte.

Tav. III.  
Fig. 3.

Comparivano molte parti solide sul talco di diversa grandezza, altre quadrate come  $abcd$ , altre bislunghe, come il secondo  $abcd$ ; ma tutte formate similmente; cioè tutte avevano la base  $abcd$ , o quadra, o rettangola; e perciò i lati  $ab$ ,  $bd$  &c. formavano angoli retti. Sopra questa base appoggiavano quattro triangoli un poco curvi  $aeb$ ,  $bed$ ,  $ded$ ,  $cea$ ; o per dir meglio la piramide quadra, o ret-

o rettangola era formata di tante cornici quadre, o rettangole soprapposte sempre minori fino alla cima, e simili alla cornice della base; perchè la piramide era vuota di dentro, come si vedeva distintamente esponendo alla lente la sua base. Tutte le figure solide essendo formate nella stessa maniera; quantunque alcune grandi, alcune piccole, altre di base quadra, altre rettangola, meritamente si può chiamare perfetta cristallizzazione del sale marino. La stessa specie di figure formò ancora la goccia d'acqua posta sul talco nella stacca, quantunque ne produsse meno di numero della prima. Sopra la superficie del talco v'era un'immensabile quantità di piccole parti rotonde; il che dimostrava essersi sciolto il sale nei suoi minimi componenti. E guardando a lume vivo di lucerna i cristalli dei sali, in alcuni di essi si scorgevano evidentemente l'estremità delle cornici soprapposte esser composte di queste stesse particelle, che forse non avevano avuto il tempo, o l'acqua sufficiente per formare tutta una cornice con-

ti-

tinua, come si vedeva in altri cristalli. Queste parti quasi rotonde vedute col globo 760 comparivano sopra tutto il talco, come le abbiamo delineate nella Fig. 3 Tav. III colle lettere *ghinm*. Nella piramide rettangola *abcd* si distingueva benissimo che le cornici soprapposte erano composte di queste stesse parti; forse perchè era prima svaporata l'acqua, che avessero avuto tempo le parti rotonde di bene unirsi; perchè nella Piramide quadra *abcd*, e in altre non si distinguevano se non che alcune strisce in alcune cornici, ma il tutto era trasparente assai, e unito. Dopo due giorni cadde la piramide, e restò un ammasso quadro, o rettangolo trasparente sul talco, ma non sollevato, come prima, il che conferma che erano piramidi quadrangole vuote al di dentro, come si vedeva in altri cristalli.

55. Da questa osservazione si ricava, che il metallo in qualche maniera impedisce la cristallizzazione, ma il calore dell'aria molte volte interamente la distrugge. La quantità dell'acqua

qua maggiore, o minore non pregiudica; perchè ancora in quest'ultima esperienza v'erano molte parti di sali piccole, e grandi simili alla Fig. 1, e 2, il che dimostra, che la velocità con cui era svaporata l'acqua, non aveva dato tempo a queste parti di unirsi.

56. E' dunque *la Figura dei cristalli del sale marino una piramide quadra, o rettangola, per lo più colla cima troncata, e vuota di dentro.* E' composta questa piramide di varie cornici quadrate, o rettangole sovrapposte, decrescenti sino alla cima, ma tutte simili. Siccome abbiamo veduto nelle antecedenti esperienze, e nella presente che il sale si scioglie nell'acqua in particelle quasi rotonde, e in parti bislunghe, e che queste si uniscono sovente in fili, e in rami &c. così non è difficile il concepire come siano formate queste piramidi di varie cornici sovrapposte; ma perchè siano decrescenti, e s'uniscano sempre ad angoli retti; questo dipende dalla quantità della forza con cui si

si uniscono , dalla direzione secondo cui opera , e dalla solidità delle parti; cose tutte a noi ignote , e alle quali non giungono i Microscopj.

57. Ammirerò taluno che io afferisca piramidale la figura dei cristalli del sal marino , quando tutti comunemente fanno cubiche le loro parti , cioè tanti cubi cogli angoli spezzati , a differenza del sale di fontana , che sono interi ; come asserisce Baker ; e Valerio dà la figura di Piramide al sale neutro . Io per me posso assicurare che il sale , che ho adoprato è vero sale marino bianco , di cui si fa uso qui in Napoli , che l'ho sciolto in pezzetti , o prima ridotto in polvere , in poca , e in molta quantità d'acqua , e che ho esposto centinaja di volte i cristalli formati a diverso lume nel Microscopio , a lenti , e palline acute , e sempre l'ho veduto nella stessa maniera chiaramente , e distintamente , come si vede in figura ; e ciò ancora col Microscopio composto . Se questa diversità dipenda dalla trasparenza dei cristalli che faccia qualche sbattimen-  
to

## I Corpi Inerti. 81

to di tutte io non lo so; quello che di sicuro afferisco si è, che tale è la Figura del fal marino da me, e da più altri veduto.

## I Metalli.

58. **L**A *Platina del Pinto* detta dai Spagnuoli, cioè piccolo argento di Pinto, o per le sue proprietà simili all'oro, chiamato *Oro bianco*, è la settima sostanza, o il settimo metallo da pochi anni scoperto nelle Miniere Spagnuole d'oro nell'America Meridionale. Si cava ivi in gran masse, e detratte l'oro viene a noi sotto la forma di piccoli pezzetti, come arena, ma schiacciati, e piani, di colore di piombo veduti coll'occhio nudo. Mescolata coll'oro, non si può più separare, lo accresce, e moltiplica, ma gli fa perdere porzione della sua durezza.

59. VIII. Esposto un piccolo pezzo al Microscopio semplice per gli ogget-

F

ti

ti opachi comparisce d' un colore d' argento, e principalmente nelle sue estremità, che tondeggiano; e pajono liquefatte dal fuoco; il rimanente della superficie ha varj pori, e friscie piene d' una materia nera, forse comunicatagli dai mortaj nel pestarla. Altro non si può vedere guardata con una lente, che ingrandisce poco più di 21 volte il diametro; nel Microscopio semplice per gli oggetti opachi.

### C A P O III.

#### *Osservazioni sopra i Vegetabili.*

60. I. **E** Sposi al Microscopio semplice per gli oggetti opachi l' estremità di una foglia nascente di Petrosello, e ingrandita 21 volte il diametro si vede delineata nella Fig. 4. Il canale maestro della foglia è espresso colle lettere m n, e da esso partono varie ramificazioni ugualmente distinte, che vanno verso i, h, f &c.

Tav. III  
Fig. 4.

&c. e poi circondano tutta l'estremità della foglia a b c d e f g h. Partono da queste varie altre ramificazioni laterali, che sono meno distinte, e sono quelle delineate negli interstizj delle principali. Tra queste si vede una molteplicità di globetti quasi rotondi, che chiameremo *utricoli*, alcuni dei quali sono lucidissimi, e altri meno, e di color verde, come in x, y, z &c.

61. II. Esposta la stessa foglia alla lente 760, si vedevano i canali in mezzo molto più solidi, che nei loro lati, e gli utricoli assai più grandi di prima; ma siccome si vedevano infinite parti di figure diverse, alcune bislunghe, altre coniche, altre rotonde &c. e queste anno di sotto altri strati di parti consimili nella figura, e in numero prodigioso; così con questa lente non più si distinguono, se non che in alcuni luoghi i confini dei canali, confondendosi col prodigioso numero di particelle, e solamente distinguendosi bene il mezzo dei canali. E' questo composto di varj filamenti longitudinali, ed ha un color giallo chia-

ro , e gli utricoli un giallo oscuro .  
Dal prodigioso numero di parti nasce,  
che non ho delineato una parte della  
foglia ingrandita .

62. Mi riservo, continuando con questo metodo le osservazioni sulle foglie, di esaminare la struttura delle altre erbe , per vedere la differenza che vi è tra loro , e quando troverò un'erba le di cui foglie siano sottili , e trasparenti allora facendola delineare , si potrà formare un più distinto giudizio degli utricoli , e di queste minime particelle .

C A P O IV.

*Osservazioni sopra gli Animali.*

Chimo, Chilo, e Bile.

63. I. **M** Il proposi di esaminare il Chimo degli intestini d'un gallinaccio, e di un pollo; e il Chilo dei vasi lattei d'un cane, e per ottenerlo sicuramente mi prevalsi della sagacità del Sign. D. Giuseppe Vairo publico Professore di Chimica ne' Regj Studj, che alla abilità, e dottrina unisce una modestia singolare. Preparato l'uno e l'altro tra due talchi mediocrement prima, indi molto compressi, adoptando successivamente globetti d'ingrandimento diverso, fino l'ultimo di 2560 § 39, non potei altro scorgere nel Chimo preso nel duodeno dei polli nominati, e nel Chilo dei successivi intestini tenui, che un fluido viscoso, e quasi ondeggiante, d'un colore bianchiccio, ed esponendolo a diversi lumi vidi nuotanti in essi alcune parti irregolari,

F 3

lari, e di figure diverse. Il Chilo poi dei vasi lattei comparve un fluido chiaro, e trasparente, e uniforme con poche particelle nuotanti, che inclinavano alla figura annulare. Avendo fatto seccare da per se tra i due talchi il Chilo dei vasi lattei, allora scorsi con un globo che ingrandiva il diametro 512 volte, alcune particelle, come si vedono nella Figura 5. Ma queste essendo poche di numero, si può sospettare che non fossero le parti componenti il Chilo, ma più tosto parti di polveri accidentali.

Tav. III.  
Fig. 5.

64. Siccome il Chimo, e il Chilo degli intestini compariscono d' un colore bianchiccio, si può sicuramente concludere, che non sono un fluido omogeneo; perchè allora farebbero, come l'acqua trasparenti; devono dunque essere o un fluido saponaceo composto d'acqua, oglio, e sali, come probabilmente crede Alberto Haller con Beerraave nella sua Fisiologia; o pure un'acqua eterogenea espressa dai cibi, che perciò comprende parti oleose, e saline le più volatili, e parti so-

solide, o una Terra sottile, e tutte queste d'un'estrema sottigliezza; perchè invisibili dal globo più acuto, e dentro quest'acqua eterogenea probabilmente devono notare una quantità di sottilissime come pellicole, o membrane, che altro non sono se non che parti delle membrane degli animali, e vegetanti, che a noi servono di cibo, estremamente affottigliate col calore del ventricolo. Le più sottili di queste membrane entrando colla parte più sottile del fluido eterogeneo del Chimo, e del Chilo intestinale producono quel fluido trasparente, e sciolto che si osserva nei vasi lattei, e propriamente dicesi il Chilo. Queste membrane entrate nel sangue dal moto di circolazione nei minimi canali, forse formano i sacchetti membranosi, ripieni di linfa, che poi producono unendosi, come vedremo in appresso, gli anelli del sangue, e l'acqua eterogenea genera la linfa in cui nuotano gli anelli, e che anche essa dimostreremo essere eterogenea. Che questa sia probabilmente la natura del Chilo lo persuada-

dono le seguenti ragioni. *Prima* l'ondeggiamento che si vede nel Chimo, e nel Chilo degli intestini, il quale certamente non si può spiegare se fosse solamente un'oglio mescolato coll'acqua; perchè abbiamo veduto che le parti dell'uno e dell'altra sono invisibili a qualunque Microscopio. Ma per lo contrario se nuotano nel Chimo, e Chilo molte membrane, quantunque per la trasparenza loro, e del fluido in cui nuotano non possano distinguerfi separatamente; ciò non ostante unite insieme fanno un'impressione così difuguale nel fondo dell'occhio, che fa, che l'immagine ivi dipinta non stia sempre nel piano del fondo, ma si muova, e perciò produca la fluttuazione; come si osserva nelle acque ove sieno putrefatte parti organiche di animali, o di piante. *Seconda* i cibi di cui ci serviamo sono o parti d'animali, o di piante; negli uni, e negli altri oltre i componenti di terra, sale, e zolfo, vi sono ancora le parti organiche, che per lo più sono membranose, o simili a membra-

ne,

ne, e come laminette. Queste nell'azione del ventricolo si separano dalle altre, si assottigliano, ma molto difficilmente perdono la natura di pellicole, o di membrane, per la forte adesione delle loro parti. Dunque è più che probabile, che il Chimo, e Chilo ne sia pieno. Le membrane più assottigliate solamente essendo quelle che sono assorbite dalle boccucchie dei vasi lattei colla parte più pura del fluido eterogeneo; non possono produrre quel colore bianchiccio, e ondeggiamento che si è osservato nel Chimo, e Chilo degli Intestini. Onde è che il Chilo dei vasi lattei è più puro, e trasparente. Terza il Chilo, o la sua parte più pura dai vasi lattei va nel dutto Toracico, e da questo passa nella vena succlavia, indi nella cava, e poco dopo si trova mescolato con tutta la massa del sangue. Nelle donne poi quella porzione di Chilo che passa per le arterie mammarie si separa dal sangue nelle zinne, e forma il latte. Ora, come vedremo in appresso dalle osservazioni

ni

ni, tanto il latte, che il sangue sono un fluido composto d'anelli di diverse grandezze; nuotanti in un fluido eterogeneo che si chiama linfa, e da essa trasportati. Ciascun' anello è composto di 3, di 4, di 5, e di 6 piccioli cilindretti, che io credo essere, secondo le osservazioni, tanti sacchetti membranosi ripieni di linfa. Questi uniti in 3, o in 4, o in 5 &c. formano i varj anelli descritti. Ora se così è, non è difficile il concepire come il Chilo essendo un fluido eterogeneo in cui nuotano molte sottili membrane, queste unite col sangue, e obbligate a circolare, urtate dai cilindretti del sangue, si rivolgano anche esse in figura cilindrica, e chiudano dentro di loro porzione di linfa. Colla continua circolazione passando nei vasi sanguigni più angusti, ove non possono entrare gli anelli, ma bensì i cilindretti che li compongono, acquistino in queste angustie una più perfetta, e costante figura cilindrica. Essendo per me sicuro, dalle osservazioni, che il sangue non è un com-

po-

posto di globetti solidi , ma d' anelli formati da sacchetti membranosi ripieni di linfa , se il Chilo non è composto , come ho descritto , ma è una sostanza saponacea composta d' oglio , e acqua le di cui parti sono invisibili , converrà dire , che le membrane dei sacchetti degli anelli si formano quando il Chilo entra nel sangue ; ora è difficile il concepire questa generazione di membrane , quando nel sangue che trasporta il Chilo non vi è altro che due moti uno progressivo , e l' altro di rotazione , e tutti due certamente non possono secondo la Meccanica determinare le infinitamente piccole parti dell' acqua , e dell' oglio a formare superficie piane , quali sono le membrane dei sacchetti . Convienne adunque piuttosto dire , che queste membrane , o pellicole sono quelle stesse dei vegetanti , e animali che mangiamo , affottigliate bensì , ma non disfatte , le quali dal Chilo passano con esso nel sangue , e dal moto progressivo , e di rotazione dei sacchetti già formati nel sangue , anche

che esse si rivoltano , e chiudendo la linfa in cui nuotano , si formano in sacchetti. In conferma di questo basta esaminare gli anelli del latte , e quelli del sangue ; si vedrà dalle osservazioni , che porremo in appresso , che gli uni , e gli altri sono anelli , ma quei del latte più turgidi , e uniti insieme non formano ne color giallo , ne color rosso ; perchè non sono passati ancora per molti canali sanguigni prima d'entrare nelle zinne , per lo contrario gli anelli , che rimangono nel sangue colla continua compressione , e urto che ricevono dagli anelli già formati del sangue , e dalle diverse aperture , e angustie de' canali per i quali specialmente nel polmone sono obbligati a passare , sono più smunti , più densi , e perciò molti uniti formano il color giallo , e rosso , a differenza di quei del latte. Da questa idea del sangue spero che la Fisiologia ricaverà molto utile , principalmente per rendere ragione d'alcune malattie , e per la separazione dei fluidi diversi del corpo umano. Tutto vedremo esser composto

sto

sto di vasi, ove corre il sangue, o la linfa, non eccettuata la tela cellulosa, che dimostreremo essere un'aggregato di minimi vasi, e fibre sottilissime d'una mirabile tessitura, e che formano un' *Anastomosi*, o intreccio di vasi, e fibre singolare. Ora io credo che il sangue nei vasi grandi sia composto d'anelli di 6, e forse di 7 sacchetti l'uno, di mano in mano che passa nelle minori diramazioni delle arterie si diminuisce il numero dei sacchetti componenti, e si formano anelli composti di 5, di 4, di 3, e di 2 anelli adattati al diametro dei vasi, come tutto ciò vedremo formarsi dal sangue tra due talchi più, o meno compressi nel Microscopio; e finalmente nei vasi della tela cellulosa non possono entrare che i sacchetti per lungo. Ma tutto questo, che finora ho avanzato si vedrà chiaramente nelle osservazioni del sangue.

65. II. Osservai la bile umana, e guardata ancora colla pallina 2560 non vi scorsi numero sensibile di particelle, ma vidi essere un fluido molto

to trasparente, e non tinto d'alcun colore. Osservando però la bile d'un pollo vi notai un competente numero di parti estremamente sottili, e irregolari, che inclinavano a formare dei piccioli rami. Se dunque in essa vi sono parti di natura diversa, e perciò è un fluido eterogeneo, come pare che lo dimostri il suo color verde carico tirante al giallo, che si vede a occhio nudo, devono queste parti essere infinitamente piccole; perchè appena distinguibili con qualunque globo; e di più perfettamente diafane come i sali; perchè non si vede in esse alcun colore col Microscopio, e a occhio nudo non distinguendosi, si vede il colore, perchè non si vedono le parti ingrandite, ma solamente la luce da esse unite riflessuta. Così la nebbia, il vapore dell'acqua, le parti minime della superficie dei corpi; perchè a occhio nudo non possono distinguersi si vedono la nebbia, e il vapore bianchi, e la superficie dei corpi di colori varj; ma guardate con una lente, o col Microscopio, la

la nebbia, e il vapore si vedono diafani, e nella superficie dei corpi alcune parti diafane, altre splendenti, ed altre di colori diversi da quelli, che compariscono a occhio nudo.

*Il Sangue.*

66. **Q**ueste Osservazioni fatte sopra il sangue umano, e di vari animali le ho fatte per più anni da me solo, dopo aver trovato il modo di formare i globetti, e le ho ripetute centinaia di volte; dopo essermi persuaso, che l'occhio non mi ingannava le comunicai nel 1754 al Sig. d'Alembert a Ginevra, che qualche cosa di simile avea ancora esso veduto coi suoi Microscopj; ma che non avea tempo di potere attentamente considerare il sangue per le pubbliche incombenze che avea. Le comunicai nel 1759 al Sig. Alberto Haller, ma la mia lettera si smarri per strada, come esso l'anno passato scrisse ad un'amico qui in Napoli. Finalmente nel 1760 le feci ve-

vedere a molti Letterati di Napoli, e Forestieri, e tutti mi parve che rimanessero soddisfatti.. Tra quei di qui numero il Duca di Turfa Cavaliere, che alla gentilezza accompagna una singolare dottrina; Il Marchese D. Angelo Granito Presidente della Regia Camera; Il P. D. Giovanni Caracciolo Professore di Matematiche nel Collegio Massimo dei PP. della Compagnia di Gesù; Il P. D. Filippo Giannuzzi Professore di Filosofia nel Collegio dei Nobili della stessa Compagnia, ambedue chiari per la loro dottrina; Il P. D. Nicola Carcani ora Provinciale dei PP. delle Scuole Pie celebre Filosofo, e abile Astronomo; i Signori D. Gaetano de Bottis Professore di Filosofia; D. Nicola Braucci, e il fu D. Domenico Senseverino ambedue Medici, e tutti tre uomini molto dotti, e abili Osservatori; il Signore D. Domenico Cirillo accuratissimo Pubblico Professore di Botanica; il Signore D. Domenico Cotugno abilissimo Anatomista, e il Signore D. Giuseppe Vairo accurato Pubblico Pro-

Professore di Chimica; Il P. D. Vittorino Cardona Religioso di Monte Oliveto; Il Medico D. Angelo Fasani accurato Osservatore della Natura, e tanti altri, che lungo sarebbe l' esporre. Tra i Forestieri, oltre moltissimi, numero il Sign. D. Luigi Giraldi Ferrarese; Il Sign. D. Raimondo Cocchi Professore d' Anatomia Fiorentino, il Signor Ascanio Professore d' Istoria naturale in Danimarca; Il Signor D. Antonio Durazzini; e Il Sign. Fougerous de Bondarois Accademico di Parigi, con due altri suoi compagni in quest' anno. Dopo aver a molti comunicata questa nuova scoperta, nel 1760 la feci pubblica colle stampe in una lettera di tre foglietti diretta al Sign. Abbate Nollet Accademico di Parigi, e di cui ho l' onore d' essere corrispondente. In questa lettera feci tra gli altri ancora menzione del celebre P. Abbate D. Cesare Pozzi di Monte Oliveto, Pubblico Professore di Matematica in Roma; ma presentemente lo ho ommesso; perchè quantunque egli allora mi dicesse d' essere persuaso, e

G di

di vedere distintamente gli anelli e mi dasse permissione di nominarlo ; ciò non ostante tre mesi dopo restitutosi a Roma stampò una lettera in cui lodando i miei Microscopj non fa alcuna menzione d' essere rimasto persuaso, almeno fin che quì si trattenne, e ancora un mese dopo che due volte da Roma mi scrisse , intorno gli anelli. In questa lettera non fa altro che con raziocinj Fisici , Meccanici , e Geometrici oppugnare una materia di fatto. Perciò non mi trattengo ad esaminare quanto di verità sia in essi ; tanto più che agevolmente si può scoprire in che sieno mancanti . Mi venne l'anno scorso riferito , che un Letterato Forestiere che faceva la sua dimora a Firenze pretendeva di dimostrare coi Teoremi d' Ottica che adoprando palline in vece di lentine tutte le parti che sono rotonde devono vederfi colle palline annulari. Aspetto ancora questi nuovi Teoremi , ne altro ne ho più saputo . Ma ognuno si può ben persuadere che sempre le palline le paragono nell' osservare col-  
se

le lentine; e che quello che è veramente rotondo colle lentine, rotondo ancora colle palline apparisce.

67. III. Si ponga una piccola goccia di sangue tra due talchi, e si comprimano un poco, acciocchè rimanga una, o al più due superficie di parti sanguigne, il che si osserverà dal vedere a occhio nudo i talchi solamente appannati, e non rossi. Si osservino colla lente, o pallina che ingrandisca solamente 42, o 43 volte s'osserveranno come nella Figura 1; cioè compariranno parti quasi rotonde, alcune delle quali sono insieme unite, alcune separate. Se le superficie dei talchi perfettamente combaciano, staranno ferme; ma se lasciano degli interstizj, o canali diversi, allora si muoveranno dove sono più stretti con gran velocità, dove meno con minore; e si vedrà chiaramente la loro Figura, e che sono trasportati da un fluido acquoso, e un poco torbido. In a; e in c v'erano due ampolle d'aria, in mezzo alle quali le parti del sangue stavano immobili; talvolta in

*Tab. IV.  
Fig. 1.*

alcuni canali v' erano tre correnti di parti una sopra l' altra , dirette verso lo stesso luogo ; alle volte le correnti retrocedevano con gran velocità , e in alcune piazze tra i talchi andavano in giro , o si muovevano confusamente . Per vedere tutti questi Fenomeni , e far muovere queste parti giova alle volte scuotere la tavola , o comprimere i talchi di nuovo , o mutare talchi spesso . Dove molte parti sono ammassate si vede un colore rosso vivo , dove sono poche un colore rosso slavato , dove minori un color giallo , dove sono sole compariscono le parti diafane .

68. Quantunque si comprimano i talchi , ciò non ostante vanno le parti del sangue con velocità diverse ; sono adunque così sottili , che la compressione non impedisce il lor moto . Perciò inoltre i canali lasciati tra i talchi imitano perfettamente la grandezza diversa delle arterie , e vene del corpo umano ; onde formar si può giudizio del moto del sangue negli animali . Vedendosi in questo Microscopio,

pio, che è per i corpi diafani, col lume di sotto, cioè trasmesso per le parti del sangue, e vedendosi esse senza alcun colore, è chiaro che le parti del sangue rifrangono, e disperdono tutti i raggi, eccettuato il rosso, che lo riflettono; perchè dove sono più parti unite, e il lume non può passare di sotto, ma di lato è riflettuto da esse, allora compariscono le parti di color rosso. Lo stesso ancora accade se si osserva il sangue nel Microscopio composto a lume riflesso, coll'illuminarlo da sopra.

69. IV. Posta una goccia di sangue tra due talchi, e comprimendola <sup>Tav. IV.</sup> <sub>Fig. 2.</sub> come sopra, esposta ad una lente, o pallina che ingrandisca 76, ovvero 80 volte il diametro, si vedono come nella Fig. 2. Si vedono cioè diafani, ma meno rotondi di prima, e comincia nel loro mezzo a comparire nei più grandi un punto nero, e nei più piccoli non si vede, ma si accostano più alla rotondità.

70. Siccome colla lente, e colla pallina si vedono nella stessa maniera le parti del

sangue ingrandite 80 volte , non vi può essere più sospetto di alcuna differenza , che passi tra le lenti , e palline , o d' alcun' inganno Ottico , che vi potesse essere in queste . Onde se tra le lenti e palline , fin dove può arrivare l'ingrandimento delle prime, non v'è minima differenza , lo stesso farà nell' uso delle palline quando ingrandiscono più delle lenti . Siccome con quasi doppio ingrandimento del § 67 si comincia a vedere un punto nero in mezzo alle parti più grandi del sangue , così si vede evidentemente , che vi deve essere uno spazio vuoto , che poi vedendole più ingrandite si distingue chiaramente . Se le parti del sangue fossero un composto di cinque , o sei globi uniti , come pretende il Leevvenhoek , non si vedrebbe un punto nero in mezzo , e il contorno tutto della parte diafano, ma sempre si osserverebbe diafano . Il punto nero saranno l'ombre dei contorni dei sacchetti interiori , non essendo ancora sufficientemente ingrandita la loro distanza per poter distinguere lo spazio vuoto  
in

in mezzo. Le stesse ombre si vedono nei sacchetti ancora quando lo spazio comincia a distinguerli.

71. Dall' avere osservate comunemente le parti del sangue ammassate nei tubi capillari, e nelle cavità dei vetri degli orologj è nato che da tutti si è creduto che le parti del sangue fossero rotonde, come anche compariscono nel § 67, e composte di 5, o 6 globi uniti insieme. Ma osservandole tra due talchi solitarie, e isolate, quantunque in moto, già col globo 76 comincia a vederli un principio del vuoto, che vi è in mezzo.

72. V. Esposi una goccia di sangue come prima tra due talchi ad una palina che ingrandiva 256 volte il diametro, e le parti del sangue essendo in una superficie comparvero come anelli per lo più di 6 parti bislunghe composti. Lo stesso vidi, benchè più in grande con una lente, che ingrandiva 384 volte. Erano queste parti bislunghe trasparenti, e senza alcun colore quando erano solitarie, ma se si univano molte cominciavano a rosseggiare. Per

Tav. IV.

Fig. 3.

Fig. 4.

vedere queste parti che compongono gli anelli bisogna bene illuminarli, e a lume di notte meglio si distinguono, e quando sono in moto. Che questa figura annulare non nascesse dalla compressione dei talchi si rendeva manifesto, perchè mutandoli spesso ne incontrava di quelli che in alcuni luoghi si toccavano, e quivi vedeva le parti componenti degli anelli sciolte, e sole, in altri luoghi lasciavano dei canali più larghi, e più stretti, e quivi correivano gli anelli con velocità diverse, ma non si vedevano forzati ad altro, che a farsi ovali per passare per i canali più stretti. Spesse volte passavano uno sopra l'altro liberamente, e senza il minimo intoppo, e sino a tre superficie ne ho vedute scorrere una sopra l'altra liberamente. Dunque sopra ogni facchetto almeno tre ve ne possono stare, compresa la linfa che li circonda; e perciò si potrebbero commodamente formare in 6; e in 7 parti unite, e rotonde, come si crede comunemente; ma sempre si vedevano anelli.

La

La loro figura quando si muovono è continuamente mutabile. Si fanno nel passare per canali stretti di figura ova-<sup>Tab. IV.</sup> le, come in e, e, c, c; lo stesso <sup>Fig. 3.</sup> accade quando si passano vicini per <sup>e 4.</sup> un canale competente, indi di nuovo nel largo tornano rotondi. Si aprono alle volte nell'urtarsi, e si tornano velocemente a chiudere. Qualche volta in canali strettissimi si allungano tutti in linea retta per passarvi. Quando vanno con gran velocità, nell'urtarsi si dividono nelle loro parti bislunghe, o sacchetti componenti, e poi tornano a unirsi; comprimendosi i talchi accade lo stesso; ma nelle parti, ove perfettamente si toccano, o quando la linfa comincia ad asciugarsi non si uniscono più, ma restano sciolti. Spesso si vedono anelli minori composti di due, di tre, di quattro sacchetti &c. dopo un quarto d'ora l'inverno la linfa cominciò ad asciugarsi, e gli anelli camminavano con lento moto. Aprendo allora i talchi e contemplandoli senza alcun talco <sup>Fig. 5.</sup> di sopra comparivano come nella figura

5. V'erano molti anelli contratti , e minori di prima, alcuni allungati , e alcuni facchetti separati . Posi una goccia di sangue sopra un talco solo , e la distesi una volta col dito , e altre volte scuotendola solamente , indi l'esposi subito , prima che s'asciugasse la linfa alla pallina 384 e comparvero *Fig. 6.* gli stessi anelli , mezzi anelli , come in c , c , c , e alcune parti componenti sole . Ciò feci per levare ogni dubbio della compressione dei talchi . Contemplando una goccia successivamente colla lente 500 , 760 , 1280 , 1920 vidi gli stessi Fenomeni descritti , ma molto più in grande , e con uguale distinzione . Per comprovare la figura annulare delle parti del sangue , e che lo spazio di mezzo è realmente vuoto , adoprai un talco segnato di sotto in varj luoghi , o da se , o fatti i segni con un aco ; e quando gli anelli passavano sopra i segni si vedevano questi distintamente nel mezzo dell'anello , ma i facchetti di esso all'intorno li coprivano . Di più sovente nei canali alti , e quando cor-  
re-

revano gli anelli nell'urtarsi li vidi rivoltarsi intorno a se stessi; e allora rimasi più che persuaso, che ne la compressione, ne alcun'inganno Ottico vi potesse essere. Perchè nel rivoltarsi intorno un'asse svaniva a poco, a poco lo spazio di mezzo, indi si vedeva il taglio di esso, indi di nuovo cominciava a poco, a poco a comparire lo spazio di prima dalla parte di sotto, come fa' appunto in Cielo l'anello di Saturno. Questo lo chiamava il Signor Needham, che lo vide meco l'anno scorso 1762, onorandomi in casa ad osservare più volte, *experimentum crucis*. Mi sono incontrato inoltre molte volte a vedere, quando stanno fermi, molti anelli di taglio, che formavano una lunga filza, e stavano uniti, ma però distinti uno dall'altro, di modo che li poteva numerare. Tralascio per non tediare il lettore molti altri curiosi Fenomeni che comprovano lo stesso, e che ripetendo centinaia, e centinaia di volte, sempre mutando talchi, l'osservazione si vedranno agevolmente.

Il Diametro reale dei più grandi anelli è  $\frac{1}{1000}$  di pollice, ovvero  $\frac{1}{125}$  parte di un punto; onde per quanto siano compressi i talchi, potranno ciò ostante gli anelli girare intorno a se stessi, se i talchi non sono all' immediato contatto.

73. Nel ripetere queste osservazioni conviene usare le cautele esposte per illuminare bene gli oggetti nel Capo I . Perchè si tratta di dover vedere dentro un fluido trasparente sacchetti membranosi, come vedremo, ripieni anche essi dello stesso fluido; e si fa quanta difficoltà vi è a formare idea di parti trasparenti, che nuotano in un fluido trasparente per la diversa refrangibilità, a cui sono soggetti i raggi passando per corpi trasparenti. Perciò bisogna illuminar il sangue con lume forte, e debole, diretto, e obliquo fino a che si vedano gli anelli chiari, e distinti. Si deve inoltre obbligarli a muoversi per distinguere bene la loro figura, e le ombre dalle parti solide, e reali di essi. Non essendo bene illuminati qualche volta comparisce nello spazio  
di

di mezzo dell'anello in giro un colore gialletto, che in mezzo è trasparente: di modo che pare che il mezzo dell'anello sia occupato da un corpo rotondo ma trasparente, e giallo nel contorno. Questa apparenza nasce dalla linfa che sta in mezzo la quale, entrandovi il lume al di sotto con un dato angolo, lo rifrange in maniera tale che mescolato coll'ombra del contorno interiore dell'anello produce quel color giallo, e questo fa comparire un corpo trasparente in mezzo, e giallo al contorno. Ciò si conferma dall'osservare che il mezzo dell'anello è trasparente, e si vedono chiaramente le righe, o macchie del talco inferiore, le quali sono coperte dai sacchetti, quantunque anche essi trasparenti, meno però del loro mezzo. Se vi fosse in mezzo un corpo, o un sacchetto rotondo si coprirebbero le righe del talco, come si fa dai sacchetti. Di più illuminando bene gli anelli svanisce ogni apparenza, e secondo che cade in essi il lume, l'ombra dell'interiore contorno ora è da una  
ora

ora dall'altra parte , e quando gira l'anello intorno uno de' suoi assi , non si vede alcun corpo straniero . Cose tutte che non potrebbero sussistere se nel mezzo degli anelli vi fosse un corpo.

74. Dall'osservare la Figura quinta , e sesta forse anno ricavato alcuni , che il sangue fosse una linfa in cui nuotano una quantità di parti eterogenee ; onde confondendosi gli anelli , sciogliendosi , e unendosi colla linfa , quando comincia ad inaridirsi , si sono figurati alcuni di vedere parti saline diverse , parti terrestri , sulfuree , metalliche &c. come appaiono nelle Figure 5 , e 6 . Vedendosi in queste figure , non ostante che siano aperti i talchi , molti anelli nel sangue , si vede di nuovo chiaramente che la compressione dei talchi non è cagione della figura loro annulare ; al più se è forte la compressione li scioglie nelle loro parti componenti , le quali tornano di nuovo ad unirsi in anelli , dettata la compressione , in quei luoghi ove non si toccano i talchi , ma non  
la

la ricuperano , ove combaciano perfettamente § 72.

75. Aprendosi gli anelli quando s'urtano , e di nuovo chiudendosi con impeto quando la linfa è ancora fluida ; per lo contrario quando comincia a coagularsi non richiudendosi gli anelli , come abbiamo veduto nel § 72 , è chiaro che la pressione uguale da per tutto della linfa , quando è fluida , è cagione del chiudersi di nuovo gli anelli. Non si deve perciò in questo caso aver ricorso ad alcun' elaterio ; o forza attraente dei sacchetti giacchè il fluido pare che produca l'effetto . Osservandosi di più che la figura degli anelli è mutabile , e che sono flessibili , anzi , seccandosi la linfa , diventano minori , come si vede nelle figure 5 , e 6 , senza che perdano alcuna parte componente , è chiaro che i sacchetti non sono solidi , ma composti d' una materia flessibile , e ripieni dell' ambiente linfa che si vuota disseccandosi la linfa ; altrimenti non si può spiegare la diminuzione , o restringimento di tutto l' anello ,  
sen-

senza perdere alcuna parte . Perciò meritamente credo , che queste *Parti componenti il sangue siano sottili membrane rivoltate in sacchetti pieni di linfa* , come osservammo parlando del Chilo . Lo stesso dimostreremo in appresso con altri fenomeni più evidenti § 80 .

76. VI. Se una goccia di sangue posta su un talco si tempera coll'acqua , indi postovi l' altro talco un poco compresso , s' espone alla pallina

*Tav. IV. Fig. 7.* 256 si vedono gli anelli , come nella figura 7 . Sono cioè molto minori che quelli della figura 3 . § 72 . e in essi non si possono distinguere parti , e rassembrano ad un piano circolare , con un punto nero in mezzo , come nella

*Fig. 8.* figura 2 . veduti colla lente , o pallina 76 . Se si adopra meno acqua per sciogliere il sangue adoprando il globo 384 si vedranno più grandi , e non perdono la figura annulare , e in essi si distinguono in qualche maniera le parti componenti . Lo stesso accade ancora senza acqua agli anelli in quei luoghi ove si combaciano i tal-

talchi, o quando la linfa comincia a seccarsi; anzi se i talchi si combaciano, ivi spontaneamente si sciolgono molti anelli nelle loro parti componenti.

77. Siccome ponendo acqua nel sangue gli anelli diventano minori, e quando è affai, lo spazio di mezzo diviene un punto, ne si distinguono più parti se è molta acqua, o appena se è poca; così conviene conchiudere che questi anelli siano composti d' uno, o al più due, o tre facchetti; e perciò la loro mole è minore, e lo spazio di mezzo è un punto. Onde si vede, che l' acqua scioglie gli anelli nelle loro parti componenti, e impedisce che molti si uniscano insieme a differenza della linfa naturale del sangue. Perciò la linfa è d' una natura diversa dall' acqua comune. Lo stesso Fenomeno accadendo quando i talchi si combaciano, o la linfa si asciuga, ne viene in conseguenza, che per formarsi gli anelli si ricerca una determinata quantità, e fluidità della Linfa. Questo ristringimento dell' anello è diverso da quello del

H

§ 72,

§ 72, e 75. Quello nasce dall'uscir fuori dei sacchetti la linfa, quando questa si asciuga. Questo dal diminuirsi il numero delle parti componenti l'anello. Quindi ancora con questi Fenomeni si spiega l'uso dell'acqua nelle malattie di torpore di sangue, o quando questo tende al coagulo. Non solamente l'acqua rende più fluida la linfa, acciocchè scorra più facilmente nei vasi; ma inoltre scioglie gli anelli del sangue nelle sue parti componenti, e fa che si formino nuovi anelli di minor diametro; e perciò più atti a scorrere nei vasi grandi, e che sono più disposti ad entrare nei vasi minimi; onde si restituisce al sangue la libera circolazione in tutti i vasi del corpo, benchè minimi, s'impedisce il coagulo, e l'infiammazione. Non mi diffondo di più su questo particolare, appartenendo ai Fisiologi, e ai Medici, di tirarne più ampie conseguenze.

78. VII. Se si osserva il sangue tra i talchi quando è interamente asciugato svaniscono tutti gli anelli, e i  
fac-

facchetti , e di rado ve ne resta qualcheduno ; nè si vede altro che un colore omogeneo trasparente , ove erano pochi anelli ; un colore omogeneo gialletto , ove ne erano più ; un colore omogeneo rosso slavato , ove erano in maggior numero ; e solamente dove erano molti strati d' anelli un sopra l' altro si vede un rosso carico , e una ramificazione nera , ma in mezzo i rami il color rosso è omogeneo . Per omogeneo intendo un colore da per tutto uguale , e non interrotto da parti . Questa ramificazione è similissima a quella che si vede nella parte rossa del sangue disseccato in qualche vaso , ove ad occhi nudi si vede , che è nata dal disseccamento del sangue , per cui si crepa in varj luoghi la sua superficie ; onde lo stesso deve accadere tra due talchi , ove il sangue è ammassato .

79. Di qui è forse nato l' errore del Signor Adams nelle *Trasfazioni* d' Inghilterra , e di alcuni altri , che ne hanno descritto il sangue ramoso , o composto di molte parti ramosi .

80. Da questa osservazione si ricava inoltre con tutta evidenza ciò che abbiamo detto nel § 75 ; che cioè le parti del sangue non sono solide , ma sacchetti membranosi pieni di linfa . Quando si secca qualche fluido eterogeneo in cui si distinguevano varie parti , queste si distinguono meglio quando è disseccato il liquore , che quando nuotano in esso . Così si osserva nella dissoluzione dei sali di cui abbiamo parlato nel Capo 2 . Ma se le parti nuotanti nel fluido sono membrane rivoltate in sacchetti , e pieni di linfa , allora solamente può accadere che , disseccandosi la linfa esteriore , tiri a se l'interiore dei sacchetti , e questi si spianino , e formino una superficie omogenea trasparente , o più sovrapposti un colore omogeneo gialliccio , o rosso slavato , o rosso carico , ma sempre omogeneo , e senza distinzione di parti , come appunto si osserva , anche nel sangue ammassato . Che la grossezza diversa delle superficie equabili produca varj colori lo dimostrano le ampolle di sapone lascia-

sciate nell'aria, come offervò il Nevvton nell'Ottica. Vedasi su di ciò la sensata Teoria delle Infiammazioni del Sig. Sauvages Medico di Montpellier. Rimane dunque fuor d'ogni dubbio, che *le parti bislunghe degli anelli sono sacchetti membranosi ripieni di linfa.* Il vederli in alcuni luoghi alle volte dopo il disseccamento alcuni anelli, e sacchetti deriva forse, perchè si farà prima disseccata la linfa interiore ai sacchetti, che l'esterna, o pure perchè intorno a questi non vi sarà stata linfa, che disseccandosi potesse vuotarli; essendo adunque rimasti gonfi di linfa, si vede il motivo per cui, disseccato il sangue, ancora si vedono.

81. VIII. Tra due talchi posi una goccia di sangue di un colombo cavatogli dalla vena sotto l'ale, e esponendola al globetto 384 compariva come in figura. Cioè le sue parti erano anelli ovali, che si muovevano in corrente con maggior velocità del sangue umano, erano diafani meno di esso, e perciò più distinguibili, erano più crassi, mutavano figura, si apri-

*Tav. IV.  
Fig. 9.*

vano , ma poi ricuperavano la loro primiera figura perpetuamente ovale . In c , c , c , si vedevano alcune loro parti componenti fatte anche esse a modo di sacchetti membranosi , come quelli del sangue umano , ma più lunghi .

82. Disse perciò bene il Leeuwenhoek negli Arcani della Natura Tomo I Parte II , carte 51 , e Tomo II Lettera 128 , e Tomo IV Lettera 65 descrivendo le parti del sangue delle rane , dei pesci , e degli uccelli , che erano ovali , come vedremo in appresso . Da questa e da altre osservazioni si vede chiaramente ciò che dicemmo nel § 37 : cioè che Leeuwenhoek adoprò palline piccolissime , benchè imperfette , in alcune osservazioni ; altrimenti non avrebbe distinte le parti ovali ; ma siccome egli dice che sono piano ovali , quando si vedono i sacchetti gonfi , con un gran spazio nel mezzo ; così non dovevano essere palline perfette . Perchè poi il sangue umano non lo descriva così , sarà forse perchè l'avrà voluto contemplare nei tubi capillari ,  
o con

6 con lenti perfette, che non ingrandivano tanto.

83. L'essere meno diafani degli anelli del sangue umano conferma la loro maggiore crassezza, che però ancora cogli occhi nel Microscopio si distingue. Vedendosi in *c, c, c, c* i sacchetti più lunghi, ma della stessa natura del sangue umano, dimostra, che anche questi anelli ovali sono composti, come quei dell'uomo.

*Tav. IV.  
Fig. 9.*

84. IX. Posi una picciola goccia di sangue cavato dai ventricoli del cuore d'una ranocchia, ed espoftala alla lente 384 comparvero anelli bislungi, ma piccoli, come i più piccoli della Fig. 10; esposi un'altra goccia di sangue cavata dal fegato d'un'altra ranocchia, e comparvero anelli bislungi, ma però più grandi di quei del cuore, come si vedono nella stessa Figura 10: avendoli posti insieme nella figura per farne il giusto paragone. E gli uni e gli altri erano più trasparenti di quei del sangue di colombo, e tanto trasparenti, che illuminati al lume vivo

*Tav. IV.  
Fig. 10.*

H 4 dello

dello specchio si confondevano colla linfa ; onde conveniva illuminarli a lume laterale .

85. Avendo dimoſtrato che i ſacchetti del ſangue ſono tante membrane , è chiaro dalla trasparenza maggiore , e minore che le membrane dei ſacchetti di colombo ſono più denſe di quelle dei ſacchetti dell'uomo , e queſte più denſe di quelle delle ranocchie . Pare adunque che la craſſezza delle membrane ſia proporzionale alla velocità con cui il ſangue ſcorre nei vaſi . Perchè tra due talchi certamente il ſangue di colombo corre coſtantemente più veloce di quello dell'uomo , e queſto più di quello delle ranocchie , e nella ſteſſa proporzione è la denſità delle loro membrane . Ciò è conforme ancora alla Meccanica ; perchè dove corre più forte il ſangue , quivi vi è maggior urto , e rotazione , e perciò maggior ſtrofinamento di parti ; onde la denſità deve eſſer maggiore . Che gli anelli del ſangue ſiano più piccoli nel cuore , che nel ſegato ſi può ripetere  
o per-

o perchè il chilo mescolato nel sangue col cuore non è ancora ben formato in anelli, o per l'impeto con cui sono dal cuore sbalzati, per cui si separano alcune parti componenti, perciò l'anello è minore; ma nel fegato dove il sangue va molto più lento, maggior numero di sacchetti ha tempo d'unirsi per formare gli anelli. Ma questo lo riservo ad un più maturo esame sopra gli altri animali; come ancora se in molte malattie, come l'Etisia, e Consumazione le membrane dei sacchetti si affottiglino affai.

86. X. Tagliai la vena d'un piede di dietro ad una tartaruga ed esposi una <sup>Tab. IV.</sup> <sub>Fig. 11.</sub> goccia di sangue tra due talchi prima al globo 256, indi al globo 384, e comparvero molto gracili, e meno trasparenti di quei della rannocchia, nè in quei del colombo quando sono interi ho potuto distinguere divisione di parti; forse per la gran coerenza dei sacchetti. Opposi di nuovo un'altra goccia di sangue della tartaruga cavato dallo stesso piede alla

la

**Fig. 12 e 13.** la pallina 256, sopra un solo talco, e comparvero meno ovali di prima, come si vede nelle Fig. 12 e 13.

**Tav. IV. Fig. 14. num. 1.** 87. XI. Cavai una goccia di sangue da un cefalo morto da varie ore, e posta tra due talchi l'esposi alla lente 1280, comparivano molti facchetti bislungi la maggior parte, con pochissimi anelli, ed erano i facchetti in un lento moto. Compressi più i

**Fig. 14. num. 2.** talchi colle dita, e si formarono la maggior parte in anelli ovali i facchetti, che andavano con molto maggiore velocità. Forse il calore delle dita ravvivò i facchetti, e la linfa in cui nuotavano, e così tornarono ad unirsi e formare gli anelli. Volli osservare una goccia di sangue d'un'etico morto da due giorni con un globo 512 e comparve come nella figura 14 n. 3.

88. XII. Esposi tra due talchi una goccia di latte di donna allora espresso dalle mammelle alla pallina 384, e comparvero gli anelli, come quei del sangue lavato coll'acqua nella Fig. 8, quasi rotondi, e molto turgidi; cosic-  
che

**Tav. V. Fig. 14.**

chè nella linfa da cui erano trasportati si distinguevano molto bene. In essi non potei distinguere alcuna unione nei sacchetti; forse per la loro forte coerenza.

89. Da questa osservazione, e dalla diminuzione di mole che patiscono gli anelli del sangue, sebbene non perdano alcun sacchetto, quando la linfa comincia a disseccarsi, pare che si confermi che i sacchetti di questi anelli sono membrane rivoltate e piene della linfa in cui nuotano, la quale per li pori della membrana entra, ed esce a suo beneplacito, secondo alcune esterne circostanze. Lascio ai Medici, e ai Fisiologi l'esaminare quali malattie nascano dall'essere questi sacchetti più, o meno turgidi di linfa; e dalla facilità che contraggono di empirsi, o votarsi. Non mancherò in appresso d'esaminare il sangue in ogni specie di malattie.

90. Per confermare la figura annulare del sangue non ho mancato d'esaminarlo in tutte le maniere possibili, uscito dalla vena, dal naso, da  
fe-

ferite , da una puntura d'aco nelle dita &c. in uomini robusti , deboli , di mezza età , vecchi &c. e costantemente sempre l'ho trovato anelli , più grandi in alcuni , in altri meno ; in alcuni più pronti al moto , e a dividersi nei loro sacchetti , in altri meno ; ma in tutti sempre l'ho osservato nello stesso modo . In conferma dello stesso esposto il sangue tra due talchi al Microscopio Solare di Liberkhun adoprando lenti di mezzo pollice , d' un  $\frac{1}{4}$  ,  $\frac{1}{5}$  &c. e palline diverse , facendolo dipingere sopra una carta posta a diverse distanze dal Microscopio , e sempre comparve annulare , ed i sacchetti si vedevano con somma distinzione , e senza Iride alcuna . Nella

*Tav. V.* Figura 15 comparve così con una  
*Fig. 15.* pallina di mezza linea di diametro ,  
*16, e 17.* tenendo la carta lontana da essa piedi Parigi 2 , e un terzo . Nella Figura 16 adoprai la stessa pallina , e distanza . Nella Figura 17 fu lo stesso , e sempre la vista , mutando talchi , e sangue , fu nella stessa maniera . Lo stesso accadde adoprando lenti diverse .

91. Si

91. Si può adunque certamente conchiudere dalle precedenti osservazioni confermate col Microscopio solare, che la vera figura delle parti del sangue in tutti gli animali è annulare. E perciò il *Sangue degli Animali* è un *Fluido composto di Linfa*, o d' un' acqua diversa dalla acqua comune, e perciò eterogenea, come si dimostra ancora dall' uscire dai cibi; nella qual linfa notano anelli di figura quasi rotonda nell' uomo, e ovale negli animali. Ciascun' anello è composto d' uno, di due, di 3, di 4, di 5, e di 6 sacchetti membranosi, muta continuamente figura, s' apre, e si torna a chiudersi, si allunga, e si scioglie nei suoi sacchetti componenti. Un' anello del sangue composto di 6 sacchetti ha di diametro reale  $\circ \circ \circ$  di pollice Parigino; cioè  $\frac{1}{75}$  di punto. Ciascun sacchetto altro non è che una sottile membrana di diversa grossezza in diversi animali, e forse ancora negli uomini, e dentro esso v' è la linfa stessa in cui nuota, la quale passa per li sottili pori di questa membrana. La Linfa compone  
quella

*quella che diciamo acqua, o siero del sangue, e gli anelli, o sacchetti compongono quella, che chiamiamo parte rossa del sangue. Gli anelli, e i sacchetti sono trasparenti a lume rifratto, o per dentro loro trasmesso; e sono rossi a lume riflesso veduti.*

92. Gli anelli del sangue essendo sempre simili in tutti i sangui degli animali, e non avendo altra diversità che la maggiore, o minore diversità di grossezza nelle membrane dei sacchetti dai quali si compongono, la quale non può portare un sensibile divario nei sangui; è chiaro che tutta la diversità dei sangui si deve ripetere dalla linfa principalmente, che è un fluido come abbiamo veduto eterogeneo. Adunque *la parte rossa del sangue si può riputare omogenea, e la sierosa eterogenea.* Ma siccome le parti della linfa non si distinguono, ne anche con palline del massimo ingrandimento, così devono esser queste d' un' estrema sottigliezza, e affai volatili; e perciò anno da essere i minimi componenti, o elementi delle parti

parti sensibili. *La linfa dunque non contiene, che i minimi elementi delle parti dei sali, degli ogli, dei zolfi, della terra, dei minerali, dei metalli &c.* Quindi il sale, i zolfi, gli ogli, le parti di ferro, e la terra che si estraе dal sangue sono produzioni fatte dal fuoco, dal calore dell'aria, calcinazione del sangue, o da un moto particolare in esso introdotto. Non so adunque con qual fondamento alcuni abbiano asserito, che nel sangue si vedono le parti dei sali, e dei metalli; non osservandosi altro che anelli, e i loro sacchetti. L'errore o è nato dal contemplare il sangue ammassato, e non in una superficie, come ho fatto in tutte le osservazioni, o dal confondere le gocce della linfa, specialmente quando comincia a seccarsi, colle parti reali del sangue. Se in vece di vederle l'anno congetturato; perchè realmente dal sangue si cavano i sali, il zolfo, la terra, e il ferro; questo altro non può provare se non che nel sangue vi sono gli elementi di questi corpi, che col ca-  
lo-

lore, o con un moto particolare uniti producono i detti corpi.

93. L'Analisi stessa Chimica fatta da molti autori del sangue dimostrerà ciò che ho detto evidentemente.

1. esposto il sangue a putrefarsi, o ad un calore di 96 gradi del Termometro di Reaumur si scioglie prima il siero, indi la sua parte rossa in un liquore fetido, e questo a poco a poco se ne va in un alito volatile, e puzzolente lasciando poche fecce nel fondo del vaso. Il moto dunque interno, e naturale di putrefazione dimostra ad evidenza che la parte rossa, e il siero sono ugualmente composti di parti sottilissime, e volatili; più presto si scioglie il siero, che la parte rossa; perchè in questa la linfa è chiusa nei sacchetti. Lo spirito di vino condensa e l'uno e l'altra in modo che non può più sciogliersi; per lo contrario nei mali maligni si scioglie il sangue, come anche nello scorbutto, e nell'Idropisia. 2. sciogliendo chimicamente il sangue, si vede la terra nell'acqua e nell'oglio  
fot-

sottilissima; calcinandolo se ne ricava il ferro. 3. Se il sangue da poco tempo cavato dalla vena s'espone in un lambicco a foco leggero, ne escano cinque feste parti d'un'acqua insipida, con qualche porzione d'oglio fetido. Accresciuto il fuoco esce fuori uno spirito fetido, e acre formato da un sal volatile sciolto nell'acqua, che vien detto *Spirito del sangue*, questo è la cinquantesima parte di tutto il sangue posto nel lambicco; indi esce piccola porzione d'oglio, che porta con se un sal volatile secco, che in forma di fiocchi ramosi s'attacca al collo del lambicco, e porzione d'esso esce ancora prima dello spirito. Questo sale appena è l'ottocentesima parte di tutto il sangue. Dopo questo viene fuori un'oglio giallo, indi negro, acre, e infiammabile, che sarà la cinquantesima parte del sangue. Rimane nel fondo del lambicco un carbone poroso, che bruciato lascia una cenere. Questa sciolta nell'acqua dà un sale fisso, misto di sal marino, e alcalino, che è la cinquecentesima parte di tutto il

I

san-

fangue, e la parte alcalina è la quarta parte di tutto il sale. Da questo sale fitto, con un fuoco violento si cava un poco di sale acido marino. In fondo dell'acqua cade una piccola porzione di terra fatua che è 150 volte più del sale acido, e contiene alcune parti tirate dalla calamita. Le stesse cose, che si cavano dal fangue tutto, si cavano ancora dalla linfa distillata a parte, ma questa dà più acqua, e meno oglio di tutto il fangue. Da queste operazioni si vede più che evidente che i sali, l'oglio, la terra, e il ferro sono produzioni del fuoco, che unisce i loro elementi; e che la parte rossa del fangue unita col fiero, dando lo stesso del solo fiero, si vede più che chiaro che essa contiene una quantità di fiero; e perciò che i sacchetti sono pieni di fiero. Se la parte rossa, eccettuate le membrane fosse d'altra indole del fiero, mescolata con questo non darebbe le stesse produzioni del fiero.

Fi-



la loro vera grandezza era due punti diviso per 24, cioè  $\frac{2}{3}$ , o  $\frac{1}{12}$  di punto. Indi l'esposi ad un globo, che credeva per un grosso scandaglio, che

*Tab. VI.*  
*Fig. 4.* ingrandisse 853 volte. Comparvero come si vede in ABCDEF, e misurata la loro larghezza fu di linee 7, cioè di punti 70; perciò essendo la loro vera grandezza di  $\frac{1}{12}$  di punto, la pallina ingrandiva 12 in 70, cioè 840 volte. Tutte queste fibre muscolari erano coperte di piccole, sottili, e trasparenti laminette, delle quali in appresso vedremo l'origine. Tutte queste fibre sono state delineate dal vero dall'accuratissimo pennello del Signor D. Domenico Cirillo.

96. XV. Volendo esaminar bene la tessitura delle fibre muscolari ne presi una sottilissima, che ben bene lavata s'era ridotta di grandezza reale in largo  $\frac{1}{3}$  di punto, indi l'esposi ad un globo che credeva che ingrandisse l'oggetto 640 volte, e comparve 13 punti;

*Tab. VI.*  
*Fig. 5.* perciò ingrandiva 50. per 13, cioè 650 volte. Comparve composta di fili in lunghezza stesi, come si vede nella

Fig. 5

Fig. 5 , A B, e nell' estremità C D aveva alcune picciole laminette. Che cosa siano queste picciole laminette disperse sopra la superficie di tutte le fibre lo vedremo in appresso. Certamente non sono la tela cellulosa descritta da Haller nella sua Fisiologia; perchè in primo luogo sono ' tanto piccole che ad un' ingrandimento di 200 volte e più sembrano punti , secondo perchè esaminata la tela cellulosa comparisce tutto altro che lamine , come osserveremo .

97. XVI. Presi una fottilissima , e quasi invisibile all' occhio fibra tendinosa e postala tra due talchi l' esposi ad un globo 1280 e comparve, come si vede in a b c d , di fili larghi , e schiacciati , avendo in c d anche essa molte picciole quasi rotonde laminette. Le fibre muscolari , e i minimi loro filamenti tondeggiavano tutti , ma i tendinosi erano di figura piana.

Fig. 6.

98. Da tutte queste osservazioni si ricava evidentemente che le fibre muscolari sono di figura rotonda , e turgide , e composte di minimi filamenti.

uniti in un fascio; per lo contrario le fibre tendinose sono molto meno piene d'umore, piane, e larghe; pajono cioè composte di tante piane fascette unite in un piano, o tra loro contigue. L'une, e l'altre sono ricoperte di una quantità di sottili, trasparenti, e tondeggianti laminette.

99. Essendomi venuto sospetto che queste laminette nascessero dalla insensibile continua traspirazione che fanno interiormente tra fibra, e fibra i fluidi del corpo umano, ne sperando di poter vedere le parti della traspirazione coi globetti; tentai la seguente esperienza.

100. XVII. La traspirazione delle anguille è sensibilissima, e più tenace di quella degli altri animali; onde intrapresi ad esaminare questa primieramente. Posto adunque un dito sopra la superficie d'un'anguilla viva, e da lì a un poco levandolo, rimase attaccata al dito una sottile membrana, che esaminata al Microscopio tra due talchi col globo 1280 si vide chiaramente essere un' aggregato di sottili  
la-

lamine trasparenti quasi rotonde, e so-  
prapposte, che erano di diametro una  
linea, o 10 punti; onde comparendo  
così perchè ingrandite 1280 volte;  
ne viene in conseguenza che la loro  
grandezza reale sarà  $\frac{1^0}{1280}$  di un pun-  
to; cioè  $\frac{1}{128}$  di punto. Di fatto mul-  
tiplicando  $\frac{1}{128}$  per 1280; cioè divi-  
dendo 1280 per 128 il quoziente è  
10 punti.

101. XVIII. Animato da questa  
sperienza tentai d'esaminare la traspi-  
razione umana. Perciò scielto un tal-  
co pulito, e chiaro, e strofinandolo  
con tela fina, e bianca, indi esamina-  
tolo col globo 1280 non vi potei scor-  
gere sopra alcuna parte di polvere, o  
altro. Mi lavai più volte le mani non  
solamente per levare le parti di pol-  
vere, che vi sono, ma ancora per pro-  
movere la traspirazione. Quindi lar-  
sciando la stecca, e dettatto il bossi-  
lino applicai al forame ove corrispon-  
de il talco il dito grosso in modo che  
lo chiudesse tutto, fosse vicino al tal-  
co, ma non lo toccasse. Tenutolo co-  
sì per un quarto d'ora, indi levato-

lo vi applicai tosto il globo ; e adoprando un lume debole, già prima che il talco si vedesse osservai svolazzare per l'aria alcune laminette ; fermatomi un poco a contemplare tenendo immobile l'occhio , ciò non ostante le vedeva muoversi ; pure sospettando di qualche inganno Ottico continuai a calsare il bossolino e vidi sulla superficie del talco molte delle stesse laminette piane , trasparenti , e quasi rotonde ; e il diametro della maggiore era quasi  $\frac{3}{4}$  di linea , cioè punti 7 . Perciò la loro grandezza reale era  $\frac{7}{12 \frac{7}{80}}$  , ovvero  $\frac{1}{1 \frac{1}{8}}$  di punto in circa . Tornando a lavarmi le mani ripetei più volte l'esperienza , e sempre collo stesso successo . Indi di nuovo pulite le mani , e bene asciugate , come prima ; applicai , prima pulito il talco , leggermente sopra di esso il dito grosso per qualche minuto ; indi applicato il globo 1280 vidi un numero prodigioso delle stesse laminette attaccate al talco come prima . Ripetei questa stessa osservazione molte altre volte , e sempre collo stesso avvenimento . Erano que-

queste della stessa figura di quelle delle quali avea visto ricoperte le fibre, e i loro filamenti § 95. 96. 97.

102. Non credo, che dopo aver ripetuta più volte questa osservazione, e sempre avere osservato lo stesso, vi farà alcuno che ne dubiti; tanto più che il diametro di queste particelle ingrandito è abbastanza sensibile da non poterli ingannare, e l'ingrandimento è di 1280 volte il diametro. Non credo che giudicherà alcuno questa scoperta simile a quella d'alcuni, che al dire di Leeuvenhoek *Arcanorum Naturæ* Tomo 2 Parte 2, si vantavano d'aver veduto gli Atomi d'Epicuro, la materia sottile di Cartesio, e gli effluvj insensibili d'alcuni corpi, come il Dottor Hignmore che si vantò d'aver veduti, sotto forma d'una nebbia gli effluvj magnetici; essendo una differenza considerabile tra la traspirazione del corpo umano, che si rende sensibile sopra uno specchio, e sopra il talco coll'appannarli, e gli effluvj d'alcuni corpi, che i fenomeni stessi li dimostrano d'un'estrema sottigliezza; per-

perchè penetrano tutti i corpi per solidi che siano, ne vi è l'arte d'unirne molta quantità per renderli sensibili in qualche maniera. Ma siccome in ogni nuova scoperta, che si espone al Pubblico, bisogna distinguere tre specie di leggitori, che giudicano di essa diversamente, i quali perciò meritano differente risposta; così dirò anche io di questa, e di altre non meno curiose, che verranno in appresso. La prima specie di Leggitori è di quelli, che essendosi già attaccati a qualche sistema particolare fatto da loro, o da altri difficilmente si riducono ad abbandonarlo; e perciò al comparir di un nuovo sistema vanno subito cercando ragioni per distruggerlo. A questi tali risponderò non rintuzzando le loro ragioni, che contro il fatto niente conchiudono, ma pregandoli di venire a vedere, o di provedersi di globi per ripetere le Osservazioni; e poi dopo giudicare del fatto, e formare qual sistema loro è più a grado. La seconda è di quelli che all'opposto dei primi non anno ancora formato alcun siste-

sistema, ma sono a maggior segno volentieri d'adottarne qualcuno; onde corrono alla prima ad abbracciare quel sistema moderno, che è più applaudito, senza molto considerare i fondamenti su cui si appoggia. Io non desidero di questi Leggitori, ma piuttosto dei primi, quando siano ragionevoli; il che non è così facile, o per impegno di partito, o per altre cagioni. Ma consulto questa seconda specie di letterati di essere cautelati nell'adottare nuovi sistemi, se la evidenza, e i fatti non li obbligano a farlo. La terza specie è di quelli, che non solo non anno alcun sistema, ne lo vanno cercando con troppa avidità, ma anzi non pensano d'adottarne alcuno; e leggono i libri solamente per trovarvi i difetti, criticarli, e porli con arti poco proprie in derisione. A questi non do alcuna regola da seguire; perchè tutte le disprezzano, ne potrebbero abbracciarle a motivo che non anno alcuna passione per l'avanzamento delle umane scienze. Il più nobile modo da seguire con simil for-  
ta

ta di gente, e lasciarli nella loro maniera d'operare senza alcuna risposta. Il tempo li farà accorti dei frutti che produce questo lor metodo di pensare.

103. E' dovere ora dopo questa un poco lunga, ma necessaria digressione che tiriamo dalle Osservazioni XVII. e XVIII. le conseguenze immediate che conducono alla struttura del Corpo umano. Siccome si vedono tutte le fibre muscolari, e i loro filamenti, e le fibre tendinose colle loro parti tutte ricoperte di picciole laminette simili affatto a quelle della traspirazione, così conviene conchiudere che le sottili lamine da cui sono coperte le fibre, e i loro fili siano prodotte dall'interna, continua traspirazione dei fluidi del corpo umano. E ragion vuole, che se il corpo dell'uomo per la circolazione, e calore, che concepiscono i suoi fluidi di continuo traspira esteriormente, molto più lo faccia nelle parti interiori; tanto più che si osserva la somiglianza di queste lamine. La traspirazione continua insensibile ha forse l'uso di  
le-

legare insieme i filamenti delle fibre, acciocchè acquistino maggior consistenza per poter durare più lungo tempo, e resistere alle continue fatiche. Ma queste laminette è necessario seriamente distinguerle da quelle della tela cellulosa, o di quella sottilissima membrana che di fuori, e al di dentro veste ogni minima fibra di muscolo. Vedremo in appresso, che la tela cellulosa osservata con Microscopj di non molto ingrandimento sino ad ora, veduta con i globetti è un composto di filamenti mirabilmente intrecciati, e di vasi che fanno una singolare *Anastomosi*. Però cogli stessi globetti si vede ciascuno di questi sottilissimi vasi, e filamenti anche esso ricoperto delle *laminette che chiamerò in appresso lamine della traspirazione*, le quali certamente o non si vedono, o si vedono come punti coi Microscopj ordinarj. Ma taluno m'interrogherà che cosa sono queste lamine, che coll'acqua della traspirazione escono fuori del corpo. Certamente non si può determinare, ma forse si può congettu-

turare che siano le membrane dei sacchetti del sangue consumate, e lacerate dalla circolazione, delle quali la natura si sgrava, come superflue, e ne fa uso nel tempo stesso per fortificare le fibre. Così la natura rende necessario, ciò che pare superfluo agli occhi degli uomini.

*Nervi, Cervello, e sua Appendice; e Cervelletto.*

104. XIX. **S**iccome le Fibre nervose che compongono i nervi nascono dal Cervello, e Cervelletto, così mi proposi d' esaminare l'uno dopo l'altro, per vedere se era possibile i gradi coi quali procede la natura nelle sue opere, ne mi deluse l'aspettazione, perchè vidi unitamente col più volte nominato D. Giuseppe Vairò, che mi assistè nelle Osservazioni il mirabile ordine che a grado a grado tiene la natura nelle sue produzioni maravigliose. Esposi adunque un sottile filamento di *nervo* d'agnello, e di vacca alla pallina

*Tav. VI.  
Fig. 7.*

1280, e mi comparvero molti filamenti dritti, non trasparenti, ma d'una estrema sottigliezza senza alcun canale nel mezzo, tra i quali erano varj piccoli quasi rotondi, e trasparenti globetti, come si vede in ABDC. Usciva dalli filamenti, comprimendo, un'acqua trasparente in gran copia, che forse sarà il veicolo dei globetti.

105. XX. Dettratta indi la membrana *Arannoide* di vacca, che cuopre la pia madre e postala stesa tra due talchi vidi una ramificazione assai trasparente, e simile ai vasi lin- Fig. 2.  
fatici, stesa in rami lunghi ABF, CDE non molto tra loro intrecciati, e più tosto sciolti; e ciò colla stessa pallina 1280. Dentro questi vasi non vidi alcun vestigio di sangue, ma da per tutto un'acqua chiara. Esposti indi un pezzo della *Pia Madre* allo stesso globetto, e vidi una prodigiosa ramificazione di vasi che a occhio si vedevano sanguigni, molto meno trasparenti di quei dell'*Arannoide*, ma mirabilmente tra loro in-  
trec-

**Tav. VI.** trecciati, e incurvati, e sotto questi  
**Fig. 9.** ve ne erano degli altri, come si vede in ABCD in cui ne ho delineata una piccolissima porzione della Pia Madre d'agnello. Poca diversità v'era tra questa, e quella della vacca, ma i vasi di questa erano più intrecciati, e incurvati quasi fossero tanti cerchi. I tronchi della Pia Madre comparivano più grossi di quei dell'Arannoide ma i suoi rami più piccoli di quelli dell'Arannoide.

106 XXI. Intrapresi indi ad esaminare collo stesso globo 1280 la *Sostanza corticale del cervello* della stessa vacca, e non comprimendo i talchi si vedevano varj globi, e parti bislunghe più grosse di quelle che avea veduto nel nervo, e quasi unite in molti, e che in altri imitavano piccoli rami come si vede in ABCD, nuotanti in un'acqua chiara; e con alcuni segni di divisione. Comprimendo un poco i talchi, il che non era difficile, essendo essa una molle sostanza, svanivano i rami crescevano i globi di numero, ma diminuiva-

va-

**Tav. VI.**  
**Fig. 10.**

vano di mole, e vi erano alcune parti bislunghe. Esposi indi allo stesso globo la *Sostanza medollare* dello stesso cervello, ed osservai una prodigiosa molteplicità di globetti affai piccoli, e simili a quelli dei nervi, comprimendo poi i talchi non senza qualche forza, essendo essa tenace, vidi con mia maraviglia disporfi i globetti in forma d'una distinta ramificazione; la quale però la vedeva di essi composta, come ho delineato in A B C D. Tav. VI.  
Fig. 11.  
Disseccata tra i talchi questa piccola porzione, duravano ancora i rami, e si vedevano più distinti, perchè era svaporato quell'umore che li circondava. Esaminando indi i *Corpi Striati*, che sono nei ventricoli anteriori del cervello vidi che partecipavano della sostanza corticale, e medullare del cervello. Esamina i indi, sempre collo stesso globo, *il principio della midolla allongata*, e vidi che formava una ramificazione, essendo compressa, più tendente alla linea retta, che quella della sostanza medollare; ma però si distinguevano i globi, ed  

K

era

era più dura a comprimersi della sostanza medollare . Esaminando indi *il Fine della Midolla allungata* , e comprimendola la trovaj più consistente del suo principio , ramificata più in linea retta di esso , ne troppo si distinguevano i globi , e molto simile al nervo della Figura 7 .

107. XXII. Fatte queste Osservazioni , che vanno , come si vede per grado , mi posi ad esaminare *il Cervelletto* . Presa adunque una piccola porzione della sua *Sostanza Corticale* , la trovaj più sottile di parti ; m<sup>a</sup> come quella del Cervello . La sua *Sostanza medollare* forma una ramificazione , quando è compressa più distinta , e intralciata della sostanza medollare del cervello , più uniforme , e consistente ; di modo che nei suoi rami che forma non si distinguono i globetti uniti , come in quelli del cervello .

108. Nella struttura della Arancide che cuopre la Pia Madre tutti gli Anatomici convengono che sia sottilissima , trasparente , e acquosa ; io colle

le osservazioni § 105 ho trovato la figura dei vasi che sono trasparenti, e d'acqua ripieni. Convengono inoltre che la Pia Madre sia un mirabile intreccio di vasi sanguigni. Nello stesso paragrafo ho fatto anche io osservare lo stesso; e di più ho descritto presso a poco la ramificazione, e ho fatto notare che sotto questa ve n'è una, e forse due altre. Ma intorno la struttura della Sostanza corticale del cervello lunghe dispute sono state tra gli Anatomici se fosse glandulosa, o piena di vasi. Finalmente Ruischio avendo fatto delle *iniezioni* d'un fluido spiritoso, e tenace, trovò che questo passava nei vasi di essa, e perciò la giudicò piena di vasi; dove non penetrava il fluido o la giudicò piena di vasi più sottili, o di vene; e ciò fu il frutto di 40 anni d'osservazioni, e perciò meritamente adottato da tutti gli Anatomici posteriori. Avendola io sul principio esaminata con un globo 500, e non avendo veduto alcun vaso, ne alcuna ramificazione, ma avendo veduto, § 106, parti che imitava-

no pezzi di rami, sospettai che forse fossero così sottili i vasi, che si fossero lacerati posti nei talchi. Perciò l' esaminai sopra un solo talco, e sempre vidi lo stesso; adoprai palline di maggior ingrandimento fino a 1280, e sempre più distingueva meglio che era un composto di globetti nuotanti in un' acqua, e in quelli che parevano pezzi di rami vi vedeva segni di divisione. Onde ripetendo più volte l' osservazione, e comprimendo in diverse maniere i talchi, vidi chiaramente che tutta la sostanza era un composto di globetti nuotanti in un' acqua chiara; e quei che parevano rami, s' erano anche essi sciolti in globetti. Conchiu- si adunque che non m' ingannava, e che la *Sostanza corticale* del cervello non era un composto di glandole, Malpighiane, ne di vasi, o vene; ma un composto di piccoli globi ivi scaricati dalla molteplicità delle ultime arterie della Pia Madre. Mi confermai in ciò col riflettere che nella tela cellulosa quantunque sottilissima, e compressa avea scoperto costante-  
men-

mente vasi, e fibre senza che si lacerassero; onde lo stesso avrebbe dovuto accadere nella sostanza corticale, se mai vi fossero stati. Intorno all'argomento portato delle iniezioni da Ruifchio mi pare che sia molto equivoco, perchè se questi globi tendono già naturalmente a formar rami, molto più ciò accaderà se tra essi s'introduce un fluido sottile, e tenace, o un fluido attivo che li spinga uno contro l'altro; e chi può sapere che il fluido di Ruifchio non avesse coagulato l'acqua in cui nuotano i globi, e siccome questi sono negli altri microscopj molto minori, che nei globetti di cui mi servo, la linfa condensata abbia prodotti quei vasi, e quelle ramificazioni vedute da Ruifchio. Perciò alle iniezioni credo che debba preferirsi la vista immediata, quando è chiara, e distinta.

*Tela Cellulosa, sudi vasi, e fibre.*

109. XXIII. **P**osi tra due talchi  
un pezzo sottile di  
K 3 te-

tela cellulosa , e adoprai una lente ,  
 o un globo che ingrandiva 42 volte  
 solamente, e la vidi come in a b c d e f g.  
 Esposi indi il solo pezzo b c ad una  
 pallina che ingrandiva 380 volte il dia-  
 metro , e comparve come in b c m n o ,  
 e quelli che parevano punti nella sua  
 superficie già comparvero piccole lam-  
 minette . Si vedeva già allora distintamente  
 che molti di quelli che prima comparivano  
 fili erano veri vasi sanguigni ; perchè tinti  
 d' un rosso , ma slavato , perchè avea tenuta  
 la tela a macerare per più giorni ; altri  
 comparivano come le fibre muscolari già  
 descritte . Pigliai indi uno di quei fili ,  
 che mi pareva essere un vaso sanguigno ,  
 e con una lente che ingrandiva 24 volte  
 il diametro mi comparve  $\frac{1}{3}$  di punto ;  
 perciò il suo diametro reale era di  $\frac{1}{72}$  di punto .  
 Esposto ad una pallina che ingrandiva  
 450 volte mi comparve un vero vaso  
 sanguigno , come in a b c . Veduto lo  
 stesso vaso con una pallina 1280  
 comparve molto più distintamente  
 esser vaso sanguigno , e tutto

ricoperto delle stesse laminette che aveva veduto nella traspirazione. Esaminata colla lente 1280 la tela tutta in quei luoghi, ove era più trasparente, e ciò per più volte, e in tempi diversi, ora adoprando tela cellulosa d'un pollo, ora d'un'agnello, ora di vacca; sempre la vidi un composto d'infiniti vasi molti dei quali erano sanguigni, maravigliosamente tra loro intrecciati in più ordini, uno sopra l'altro, e che fanno molte anastomosi singolari da non poterli descrivere, più belle che nella Fig. 13, di modo che negli spazj c, m, n &c. si vedono molti altri intrecciamenti di vasi soprapposti, e tra questi si vedono molti filamenti muscolari intralciati; e il tutto è ricoperto di laminette della traspirazione. Lo stesso si vede ancora rivolgendo la stecca, e guardando la tela dalla parte di sotto.

110. Queste laminette, come già abbiamo notato non potendosi vedere che con palline di molto ingrandimento, è chiaro che la tela cellulosa de-

scritta da Alberto Haller nella sua dotta, e sensata Fisiologia, di cui presentemente s'aspetta con impazienza il tomo quarto, come un composto di lamine, non possono queste esser quelle di cui ho parlato nella traspirazione. Perciò quella che dal Sig. Haller si chiama *Tela Cellulosa*, cioè un composto di lamine, che lasciano varj spazj tra loro, è veramente una diramazione di sottilissimi vasi sanguigni, che sono tra fibra, e fibra, che fanno tra loro molte maravigliose Anastomosi, e sono tra loro collegati con sottilissime fibre, e con le laminette della traspirazione.

III. Mi sia ora lecito da tutte queste Osservazioni fatte sul Chimo, sul Chilo, sul Sangue, sulle Fibre, su i Nervi, sul Cervello, e Cervelletto, e sulla Tela cellulosa far vedere in un'occhiata il mirabile ordine con cui la natura passa dal grande all'invisibile, e da questo passa ad un moto velocissimo, onde poi regolatamente ritornare al grande, secondo le Leggi Meccaniche stabilite dal

dal Sapientissimo Autore della natura. Con questa occasione arrificherò alcune congetture sempre fondate sulle Osservazioni , per dare , per quanto a me è possibile , un maggior lume alla Fisiologia.

112. Entrato il cibo o di parti vegetabili, o d'animali triturate coi denti dentro il ventricolo , per mezzo del suo calore , della sua azione , e d'un umore che con esso si mescola , si riduce in una polta la quale è composta di tutte le parti delle quali sono composti i vegetabili , o gli animali ; cioè di sali , di zolfi , d'ogli , di terra , e di parti organiche dei medesimi triturate , o logorate , e perciò ridotte a sottilissime pelli , o membrane . Moltissime di queste parti diventano sottilissime , e volatili , e nuotano insieme colle membrane dentro l'acqua pura o espressa dai cibi , o bevuta con essi . Ecco il primo passo della natura d'affottigliare per mezzo del calore , e dell' azione del ventricolo le parti dei corpi , e distruggere la loro organizzazione . Ciò si vede ad

ad evidenza nel Chimo, e Chilo degli intestini. La parte più pura di quest'acqua eterogenea; perchè contiene i sali, i zolfi, la terra volatile, &c. e le più sottili parti delle membrane passa nei vasi lattei, e da questi nel dutto Chilodoco, e ciò sotto nome di Chilo. Questo si ricava evidentemente dal non osservarsi nel Chilo dei vasi lattei alcuna particella, e ciò non ostante si vede che è un fluido eterogeneo. Che in esso vi siano le membrane si ricava dal dovere subito passare in latte, o in sangue, come abbiamo osservato. Appena passato il Chilo, e insinuato nel sangue, le membrane spinte dal moto progressivo, o di rotazione dei sacchetti, e anelli del sangue si rivoltano anche esse in tondo, e chiudendo porzione di linfa formano nuovi sacchetti, e questi nuovi anelli, i quali sono turgidi, e trasparenti appena formati, come si vede nel latte delle donne; ma dopo avere circolato per le angustie dei vasi, e specialmente del polmone, ove sono compressi dall'aria, di-

diventano meno turgidi , e le membrane dei sacchetti più dense , onde formano gli anelli del sangue che sono più smunti , e di color rosso a lume riflesso . Così la natura provvede all' alimento dei fanciulli nelle donne , e ai dispendj continui del sangue negli Uomini , e nelle Donne , e torna di nuovo a formare i sacchetti , cioè nuove parti organiche proporzionate all' animale . Ecco il secondo passo della natura , che dopo distrutti gli organi ne torna a formare di nuovi . Questi sacchetti nei vasi grandi s'uniscono in 6 , o 7 e formano anelli maggiori nel sangue . Nei vasi mezzani siccome sono flessibili o s' allungano e divenuti ovali vi passano , o si dividono , e tornano con estrema velocità a ricomporsi in anelli di 5 , di 4 , di 3 sacchetti adattandosi sempre ai diametri dei vasi ; fino che nei vasi sottilissimi o passano anelli composti d'un solo sacchetto , o i sacchetti vi passano per lungo , come credo che accada nei vasi della tela cellulosa , e in quei della Pia Madre . Ciò tutto è conforme

me alle Osservazioni , e si vedono cogli occhi istessi tutte queste trasformazioni di anelli in sacchetti , di sacchetti in anelli , secondo la minore , o maggiore distanza , e i canali diversi , che formano i talchi . Ma nel moto di circolazione , e a cagione dell'interno calore da essa prodotto molte membrane dei sacchetti s' affottigliano a maggior segno , si lacerano in più parti , e rese inette più a formar sacchetti , e anelli del sangue vengono spinte lateralmente fuori dei vasi , e sotto forma di sottili , e piane laminette si attaccano alla superficie esterna dei vasi del corpo umano , e delle fibre muscolari , e tendinose , e formano quella , che abbiamo chiamata traspirazione interna ; parte di queste laminette trasportata dal fluido acquoso esce fuori per li canali che cernono della pelle in forma di traspirazione insensibile , o di sudore , che abbiamo chiamata traspirazione esterna . Così niente perde la natura ; perchè la traspirazione esteriore serve per sgravare il sangue d'umore , e di par-

parti superflue; la traspirazione interiore serve per collegare insieme, e dar forza ai minimi vasi, e alli minimi filamenti delle fibre, e forse ancora per impedire la troppo eccessiva traspirazione che farebbero i vasi, e i muscoli, specialmente nelle grandi fatiche, e in alcune malattie. *Natura nihil agit frustra* dicono meritamente i Filosofi. Ma molte membrane dei sacchetti reggendo come più solide al moto della circolazione, o forse accrescendosi di densità per varie ragioni nel corso, obbligate d'entrare nelle minime e tortuose ramificazioni delle arterie della Pia Madre, probabilmente escludendo la linfa si consolidano, e divengono rotonde, indi uscite dalle boccucchie delle medesime formano la sostanza corticale del cervello. Ivi come i cibi nel ventricolo dalla azione del calore interno, e forse ancora della Pia Madre si digeriscono, si assottigliano, e crescono di solidità diminuendo di mole in questa comune vasca, o ricettacolo detto Sostanza corticale. Da essa passano a com-  
por-

porre la midollofa del cervello , ove fi vedono gli fteffi globi minori , e meno trasparenti , o più folidi . Qui vi crefciuta la loro folidità , e diminuita la mole fi trovano più difpofiti ad attrarfi , onde è che compreffì formano dei lunghi filamenti . Nella Soffanza midollofa s' affottigliano ancora più pel calore , e continuo moto in cui fono , onde diminuendo più di mole , e accrefciuta la loro folidità , e perciò la forza attraente , ad ogni compreffione quelli che fi fono diminuiti affai formano dei filamenti folidi , come fi vede nel Principio , e molto più nel fine della midollare foffanza , e nella foffanza midollofa del cervello . Onde probabilmente i filamenti dei quali i nervi fono compreffì traggono la loro origine dai più fottili , e folidi di quefti globetti . Il rimanente dei globi non avendo acquiftato tale folidità da formare ftabili filamenti , fpinto dal fluido acquofo in cui nuota produce quei filamenti fugaci , che fcendono con gran velocità tra i filamenti dei nervi , e pro-

producono i moti naturali , o voluntarij dei medefimi. Ecco il terzo passo della natura che dall'organico imperfetto come sono i sacchetti passa per gradi ai primi filamenti solidi del corpo umano , e alla disposizione facile dei globetti meno solidi ad un moto regolare , veloce , e in linea retta : E chi sa che non si formi in una maniera poco da questa diversa nell'ovaja della femina una consimile disposizione in varj luoghi , e questa formi le tanto decantate ova , ma non ancora diffintamente da alcuno vedute , o determinate. Questa disposizione poi , che nasce dal moto dei fluidi della Madre non aspetta altro , che d'essere irrorata dall'aura , o spirito femminile per poter divenire il *punctum saliens* di Malpighio , o per dir meglio per poter farsi essa centro di moto , da cui derivino a poco a poco gli organi tutti del feto . Onde la generazione degli animali , e la produzione delle piante non nascerebbe dallo sviluppo degli organi contenuti nell'uovo , e nel seme delle piante , il che è

è molto arduo a concepire, ma da una nuova produzione d'organi, nata dalla prima disposizione, o sia organo principale che dà il primo moto, cosicchè sia vero che *organum ex organo oritur*. Ma quale sia l'organo primario che si forma nell'uovo, è molto difficile il determinarlo, forse il cervello prima, e poi il cuore. Qualche Metafisico meritamente mi dirà che dalla descrizione del cervello vengono distrutti i vestigj delle idee che rimangono nel cervello, consistenti in una facilità delle sue fibre una volta piegate di ripiegarsi; se non vi sono fibre, ne vasi nel cervello si distruggerà la memoria materiale. A questi Metafisici risponderò che con questa descrizione della sostanza midollare del cervello si spiega molto meglio la conservazione delle idee nella memoria, e le diversità che in essa si trovano in differenti uomini, di quello che coi semplici filamenti, che acquistano la facilità di dilatarsi come alcuni hanno detto, o d'oscillare come altri, o di piegarsi di nuo-

vo come gli ultimi Metafisici . Per darne un saggio; la *Memoria in generale* si spiegherà per mezzo della facilità che acquistano i globetti della sostanza midollosa di scorrere quasi in linee rette , secondo i diversi luoghi dove sono mossi dai filamenti dei nervi per mezzo dei quali si comunicano le impressioni al cervello , o per mezzo della volontà che li determina.

*Memoria pronta* avrà quell' uomo i di cui globi appena urtati si determinano a descrivere linee rette per qualche direzione con molta velocità.

*Memoria tarda* quello i di cui globi si muovono tardamente , o ad un grande urto. *Stupido* sarà quello i di cui globi tardissimamente si muovono , benchè urtati con impeto.

*Memoria tenace* avrà quello i di cui globi conservano lungo tempo la disposizione a muoversi, *Fanatico* sarà quello i di cui globi urtati in un luogo particolare non solamente ivi si fa il centro di moto , da cui partono come tanti raggi dal centro in linea retta molti globi; ma nel tempo stesso in-

L

la

altre parti del cervello si fanno molti altri centri di moto dai quali partono molte linee di globi; onde è che quest'uomo travederà per lo più, e avrà una serie d' idee disparate nel tempo stesso. *Memoria continuata* avrà quello i di cui globi sono atti a stendersi in una considerabile lunghezza; cosicchè una idea risvegli l'altra consecutivamente. *Memoria fiacca*, o come si suol dire *Capo spentato* avrà quello i di cui globi all'urto dei nervi si muovono in poca quantità, ed uno dall'altro distanti. *Pazzo* finalmente farà quello i di cui globi urtati dai nervi si muovono in giro, o vorticosamente. Lungo farebbe il descrivere tutte la facilità, o difficoltà che riceve le nostra anima nel pensare dalla sostanza midollosa del cervello. Ma certamente così s'apre ai Metafisici un nuovo, e più vasto campo delle piegature delle Fibre; acciocchè possano spaziarfi a loro genio nel Mondo Intellettuale. Ecco un saggio d'una nova Fisiologia esperimentale, ragionata, e semplicissima.

113. Convieni prima che dia termine a queste Osservazioni, 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, Segretario di Stato &c. di S. Maestà il Re di Napoli, che tre anni sono 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, che lungo sarebbe ora l' esporli, conchiudeva finalmente, che non erano sufficienti le fibre, ne il loro moto, 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 finito

il discorso, e l'uguale prontezza nel tornarle di nuovo a svegliare, quando si vuole. Onde si dovea ricorrere necessariamente a varj dilatamenti fatti in diversi luoghi del cervello, dalla sua mobilissima sostanza, il centro di ciascuno dei quali corrispondesse all'idea sensibile eccitata dai sensi esteriori. 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, che è un vero dilatamento di una parte della midollare sostanza.



# I N D I C E <sup>169</sup>

## A

- A** Ceto col Microscopio *num.* 48.  
Acqua scioglie gli anelli del sangue *n.* 77.  
Anelli sono le parti componenti del sangue *n.* 72. e segu. Diametro dei più grandi *n.* 72. l'acqua li scioglie *n.* 77. non sono solidi *n.* 80. loro colore *n.* 80.  
Anelli del sangue umano, di colombo, e di ranocchio paragonati *n.* 85.  
Analisi Ghimica del sangue *n.* 93.  
Apertura darla tutta, che significa *n.* 13. delle lenti, o palline come deve essere *n.* 23.  
Arannoide membrana col Microscopio *n.* 103  
Autori diversi di Microscopj semplici, e composti Pref. *n.* VII.

## B

- B** Ile umana osservata *num.* 65.  
Bosfolini, cautele per chiudervi le palline, o lenti *n.* 13.

## C

- C** Apo primo sua divisione *n.* 8.  
Cappucci per le palline *n.* 13.  
Cassetino per le stecche *n.* 15.  
Cefalo morto suo sangue, e Fenomeni *n.* 87.  
Cervello suo cortice, e midolla, e appendice *n.* 106. e segu. suo vero uso *n.* 112.  
Cervelletto cortice, e midolla *n.* 107. 108.

## 166 I N D I C E.

- suo vero uso n. 112.  
**Chiaro** un'oggetto quando è n. 3.  
**Chimica** Analisi del sangue n. 93.  
**Chimo, e Chilo** degli intestini n. 63. e  
seg. di quali parti composti n. 64.  
**Colombo** suo sangue n. 81.  
**Compressione** dei talchi non può produrre  
anelli nel sangue n. 72. 74.  
**Corpi Inerti** n. 47. e seg. vegetabili n. 60.  
61. 62. Animali n. 63. fino al fine  
del Libro.  
**Corpi striati** n. 106.  
**Cristallo** per far le palline n. 45.  
**Cristalli** del sal marino n. 56.

### D

- D**iametro reale degli oggetti, e ingran-  
dimento n. 30. 31. 35.  
**Distinto** un'oggetto quando è n. 4.  
**Divisione** dell'opera Pref. n. XV.

### E

- E**Tico morto suo sangue n. 87.

### F

- F**iamma come si dirige nel far le pal-  
line n. 43. 46.  
**Fibre** muscolari, e tendinose n. 94. e seg.  
loro tessitura n. 96. 97. &c. nervose  
n. 104.  
**Fisiologia** nuova ( un Saggio di ) esperi-  
mentale, ragionata, e semplicissima § 112.  
**Foco** delle lenti, o palline determinarlo  
n. 29.

Fo.

Foglia di petrosello descritta n. 60. 61.

G

Generazione non si fa dall' uovo, ma dagli organi, e come n. 112.

Globetti, vedi Palline.

Grandezza vera, e reale degli oggetti come si determina n. 34.

I

Inerti corpi osservazioni num. 47. e seg.

Ingrandimento delle lenti come si determina n. 30. delle palline n. 31. della superficie, e solidità n. 33. più spedatamente n. 35. il massimo ingrandimento colle lenti n. 37. 38. colle palline n. 39. Tavola di varj ingrandimenti 39. modo di farla n. 40.

L

Laminette interiori del corpo num. 96.

e seg. d' una anguilla n. 100. della traspirazione umana esterna n. 101. 102. interna, suo uso, come prodotta, e distinta laminette da quelle della tela cellulosa n. 103. 110.

Latte è un composto d' anelli n. 88. dimostra che i sacchetti sono membrane n. 89.

Leeuwenhoek suoi Microscopi n. 37.

Leggitori d' opere tre specie diverse n. 102.

Lente esploratrice descritta n. 25.

Lenti e palline determinarne il foco n. 29.

stabilir l'ingrandimento nelle lenti n. 30.

nelle palline n. 31. ingrandiscono più delle

delle palline n. 32. sono inferiori alle palline n. 41.

Lenti, e globi come si puliscono n. 24.

Limite della visione distinta n. 30.

Linfà del sangue è un fluido eterogeneo n. 77. che cosa è n. 92. 93. e n. 112.

Lume nell' osservare; sue cautele n. 16. e seg.

## M

**M**embrana Arannoide, e Pia Madre n. 105.

Memoria come si spiega, e sue diversità n. 112. in fine.

Metalli n. 58. 59.

Metodo nell' osservare n. 25. e segu. Modo di far le palline n. 43. e segu.

Microscopio perfetto qual' è n. 2. cautele da osservarsi sul principio per dirigere l' occhio n. 5. Quando ha tre condizioni si può usare sicuramente n. 6.

Microscopio semplice per gli oggetti opachi n. 10. suoi diversi bossolini n. 11. per gli oggetti trasparenti n. 12. Regola per dar in essi il lume n. 12. Cappucci per le palline n. 13.

Microscopio composto sue imperfezioni. Pref. n. X. Inganni per li quali si preferisce al semplice Pref. n. XI. XII.

Microscopj di autori diversi Pref. n. VII.

Microscopj composti quali non sono buoni n. 7. Loro uso nelle osservazioni, e loro descrizione n. 9.

Mi.

- Microscopj semplici di due sorte n. 10.  
 Microscopj loro uso nell' osservare n. 16.  
 e segu. I pezzi come devono esser lavorati n. 24. di Leeuwenhoek n. 37. di Wilson n. 38. verò loro uso n. 41.  
 Midolla del cervello, e Midolla allungata n. 106. del cervelletto n. 107. Loro struttura, e uso n. 108. 112.

N

- Natura suo ordine nel corpo umano per rifarcire, separare, e muovere n. 111. 112.  
*Natura nihil agit frustra* dimostrato col Microscopio n. 112.  
 Naturale n. 5.  
 Nervi veduti col Microscopio n. 104. loro origine n. 106. &c. e 112.

O

- Oggetto chiaro n. 3. distinto n. 4. naturale n. 5.  
 Oggetti come si pongono n. 14. Oggetti come si determina la loro vera grandezza n. 34.  
 Ooglio commune veduto col Microscopio n. 47.  
 Ordine con cui procede la natura nella digestione dei cibi, circolazione del sangue, separazione dei fluidi, e moti del corpo n. 112.  
*Organum ex organo oritur* n. 112.  
 Oro bianco nuovo metallo veduto col Microscopio n. 58. 59. Lo stesso che P. a.

Platina del Pinto .

Offervazioni metodo di farle n. 25. e segu.  
Offervazioni Microscopiche di varii Auto-  
ri. Pref. n. VIII. IX.

## P

**P** Alline determinarne il foco n. 29.  
l'ingrandimento n. 31. ingrandisco-  
no meno delle lenti n. 32. serie di  
tutti gli ingrandimenti n. 39. modo di  
calcolarli n. 40. loro vantaggio sopra  
le lentine n. 41. Fatiche nel farle  
n. 42. Tre cose per farle n. 43. e  
segu. modo per farle n. 46.

Parte rossa del sangue che cosa è n. 92.

Parti del fungus non sono globi n. 71.  
non sono irregolari, e diverse n. 74. non  
sono rami n. 79. ma anelli n. 75. e segu.

Passi diversi della natura nel corpo uma-  
no n. 112.

Patine per le palline, come si fanno n. 44.

Perfezione dei Microscopj in che confi-  
ste n. 2.

Pia Madre col Microscopio n. 105. suo  
vero uso n. 112.

Platina del Pinto sue proprietà, lo stesso  
che oro bianco n. 58. veduto col Mi-  
croscopio n. 59.

*Punctum saliens* di Malpighio n. 112.

Punto ultimo visibile n. 41.

## R

**R** Aggio debole quale n. 41.

Ranocchio suo sangue n. 84. anelli

li più piccoli nel cuore, che nel fegato n.84. e perchè n. 85.

Regola per dar il lume ai Microscopj semplici n. 12. per sapere subito il diametro Reale dell' oggetto, e l'ingrandimento n.35. si scioglie una difficoltà n.36.

Regole per far le palline n.43. e segu. Retina e suo uso n. 41.

Ruiscio suoi vasi veduti nel cervello come nati n. 108.

S

Sacchetti del sangue dimostrati n.75.78.

80. sono membrane rivoltate .72. 75.

89. loro moto nelle arterie e vene n.112.

Sale marino veduto col Microscopio n.49.

e seg. figura dei suoi cristalli n. 56.

Sangue osservato e sue parti n. 66. e

segu. Punto che comincia a comparir

nel mezzo di ciascuna parte n. 69. 70.

errore perchè sono state credute globi

le sue parti n. 71. Le sue parti sono

anelli composti di sacchetti, e varj fe-

nomeni di essi n. 72. Cautele nel ve-

derli, e difficoltà sciolta, n.73. errore

perchè anno creduto il sangue composto

di molte parti n.74. Loro figura costante

nasce dalla linfa n. 75. I sacchetti

dimostrati n. 75. temperato coll' acqua

n. 76. errore perchè anno creduto il

sangue ramoso n. 79. perchè rosso il

sangue n. 80. di colombo n. 81. di

Ranocchio n.84. di Tartaruga n.86. di

Ge.

172 I N D I C E.

- Cefalo n. 87. d' un' Etico n. 87. sua figura annulare confermata n. 90.  
Sangue sua vera natura n. 91. sua parte rossa, e la linsa n. 91. 92. Analisi Chimica del sangue n. 93. suo risarcimento, separazione n. 112.  
Sostanza corticale e midollare del cervello che cosa sono n. 106. loro uso n. 112.  
Spirito del sangue n. 93.  
Storia del ritrovamento delle palline Pref. n. XIII. XIV.  
Stecche per gli oggetti loro descrizione n. 14. loro cassettino n. 15.  
Superficie, e solidità degli oggetti come si determina n. 33.

T

- T Artaruga suo sangue num. 86.  
Tavolino per far le palline n. 43.  
Tela cellulosa non sono lamine, ma una tessitura di vasi, e fibre n. 109. e segu. suo uso n. 112.  
Traspirazione dell'anguilla n. 100. umana esterna n. 101. e segu. interna, suo uso, e come prodotta n. 103. 112.  
Tripoli buono, e cattivo n. 44.

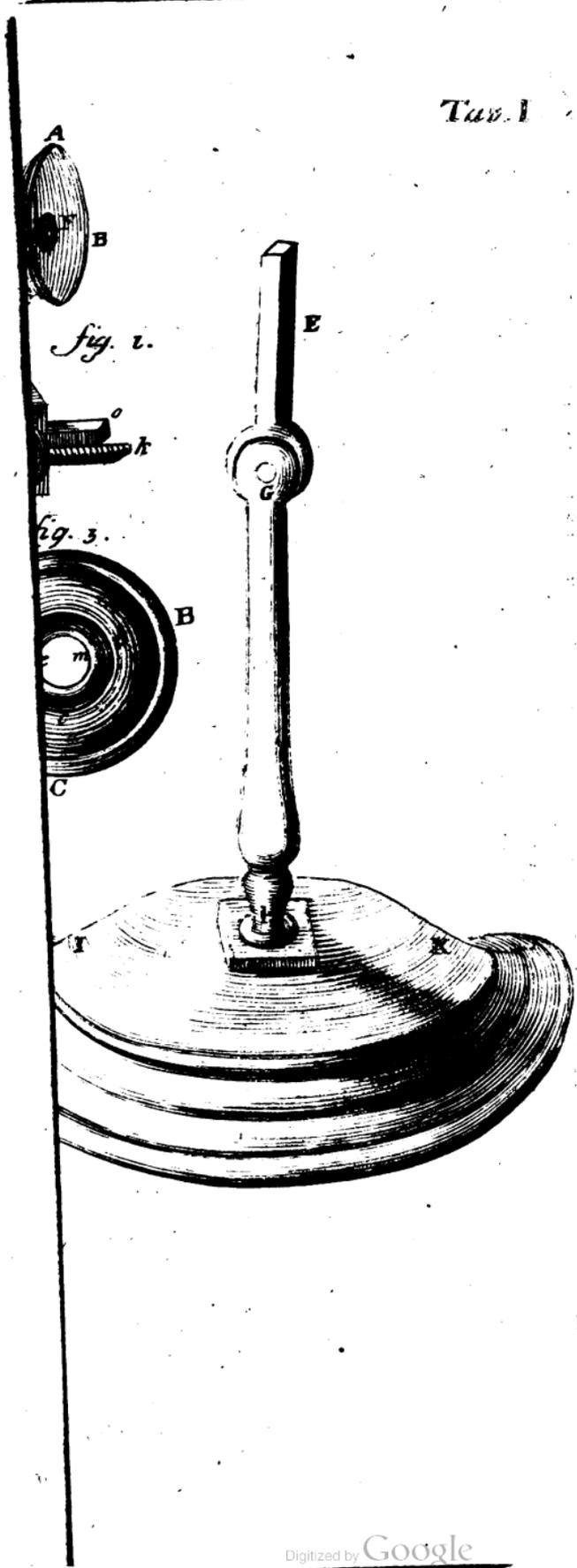
U

- U So dei Microscopj n. 16. e segu. vero loro uso n. 41.

V

- V Egetabili osservati col Microscopio n. 60. 61. 62.  
Wilson suoi Microscopj n. 38.  
Visione distinta suoi limiti n. 30.







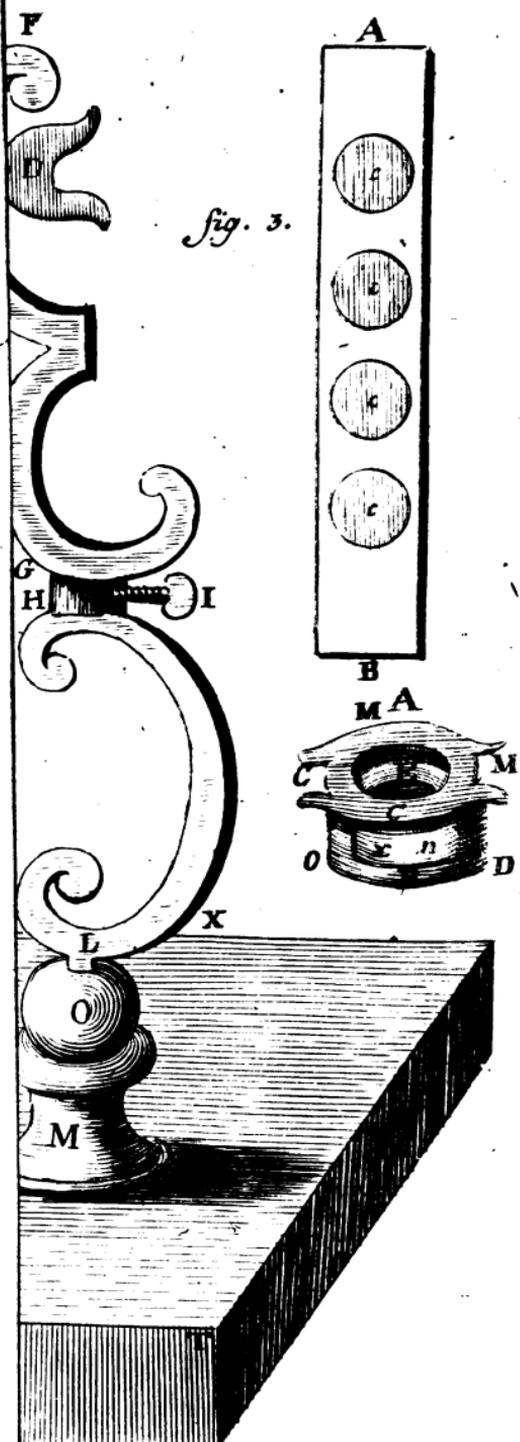


fig. 3.



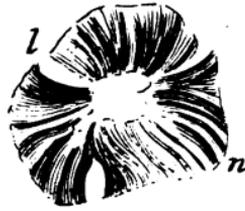


fig. 3.

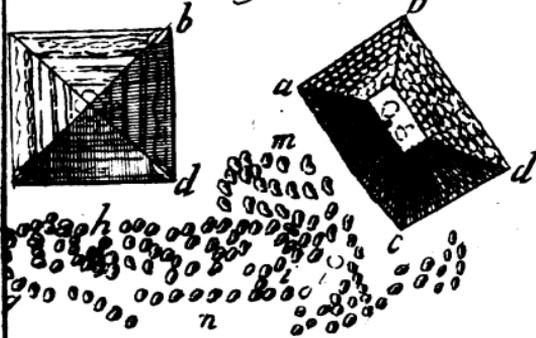


fig. 5.





Fig. 3.

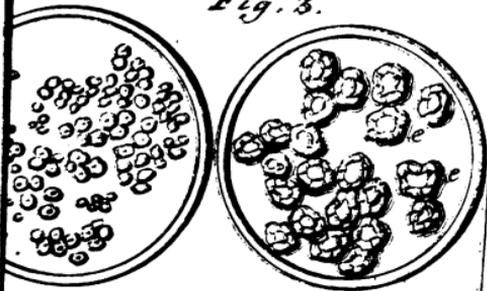


Fig. 6.

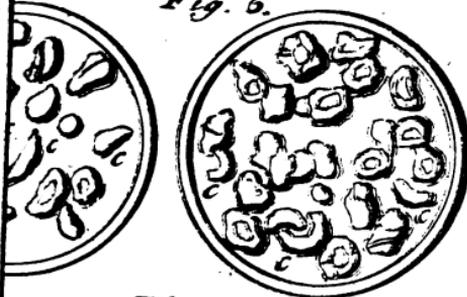
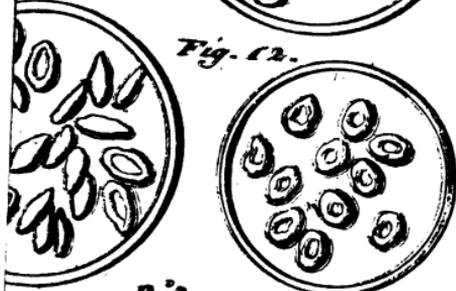


Fig. 9.



Fig. 12.



n. 2.



n. 3.



de Gradis incis.



Fig. 15.



Fig. 17.



Filip de Grado incis



fig. 2.



fig. 6.



F

fig. 7.

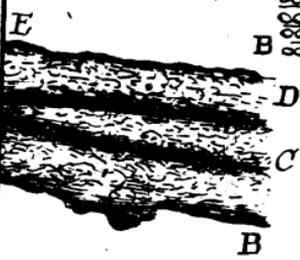


fig. 11.

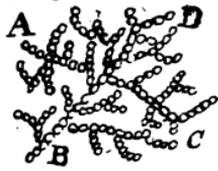


fig. 10.

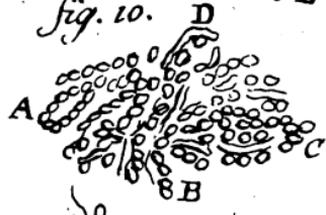


fig. 15.









PRESERVATION SERVICE

SHELFMARK .....957.C.39

THIS BOOK HAS BEEN  
MICROFILMED ( 1991 )

MICROFILM NO .....PB.MIC.C  
15201

GEDRIC CHIVERS. 2000

